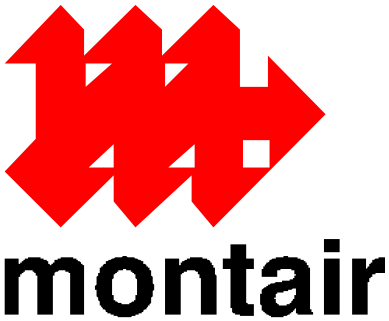
Manuale refrigeratori serie RO, RO…/FC, RO…/LN e RE

RO, RO…/FC, RO…/LN and RE chillers Manual



Manuale da lasciare nel refrigeratore
Keep This Manual With Chiller

Indice

1…Disimballo e movimentazione.....3
2…Informazioni generali.....5
3…Dati e targa d'identificazione.....5
4…Generalità.....6
5…Identificazione della macchina.....7
6…Posizionamento.....8
7…Installazione.....9
8…Avviamento.....22
9…Taratura dei disp. di controllo.....26
10…Manutenzione e controlli periodici 29
11…Allegati 32
12…Ricerca guasti 32
13…Politica di Garanzia 40
14… Standard Applicabili e reg. tecnici 43
15… Avvertenze su sostanze pot. tossiche....42
16… Manutenzione straordinaria.....47

Contents

1…Unpacking and handling.....3
2…General information 5
3…Technical data and ID plate 5
4…General 6
5…Unit identification.....7
6…Location 8
7…Installation 9
8…Start up.....22
9…Setting of control devices.....26
10…Maintenance and periodic checks.....29
11…Attachments.....32
12…Troubleshooting 36
13…Warranty policy 40
14…Applicable standards and regulations 43
15…Warning about pot. toxic substances.....42
16… Manutenzione straordinaria.....47

! ATTENZIONE !

Leggete attentamente questo manuale prima di installare, provare o avviare questo refrigeratore.

! W A R N I N G !

Read this manual thoroughly before you attempt to install or test the chiller.

Congratulazioni per la vostra eccellente scelta e per l'efficace investimento nel condizionamento!
Il vostro nuovo refrigeratore rappresenta sia l'ultima frontiera dello sviluppo tecnologico, sia il traguardo di molti anni d'esperienza in sistemi di refrigerazione dell'acqua.
Il vostro nuovo refrigeratore è tra i più efficienti e affidabili prodotti attualmente disponibili sul mercato. Per migliorare il suo rendimento, vi chiediamo solo alcuni minuti per leggere questo manuale. Imparate a gestirlo e a compiere la piccola manutenzione richiesta per mantenerlo sempre al massimo dell'efficienza.
Con una minima attenzione, il vostro nuovo refrigeratore vi fornirà il massimo delle prestazioni, ora e per molti anni a venire.

Congratulations on your excellent choice and sound investment in cooling!
Your new air conditioning unit represents both the latest in engineering development and the culmination of many years of experience from one of the most reputable manufacturers of water cooling systems.
Your new unit is among the most energy-efficient and reliable products available today. To assure its dependability, spend just a few minutes with this booklet now. Learn about the operation of your chiller, and the small amount of maintenance it takes to keep it operating at its peak efficiency.
With minimal care, your new chiller will provide you and your company with cool comfort now and for years to come.

1…Disimballo e movimentazione

Prima e durante il disimballo del vostro nuovo refrigeratore, dovete condurre un'attenta ispezione visiva per determinare se l'equipaggiamento ha subito qualche danneggiamento durante il trasporto. Attenzione particolare va prestata ad ammaccature, graffi, ai segni visibili di perdita d'olio, ecc. Tutti i danni devono essere segnalati al trasportatore e **non** a Montair. Prima di buttare il materiale d'imballaggio, assicurarsi che non contenga nessun componente.

Per proteggerla da danni, l'apparecchiatura può essere trasportata e stivata soltanto in posizione verticale. Non osservare quest'obbligo renderà le disposizioni della garanzia nulle e senza effetto.

Durante lo scarico ed il posizionamento dell'unità, va posta la massima cura nell'evitare manovre brusche o violente. I trasporti interni dovranno essere eseguiti con cura e delicatamente, evitando di usare come punti di forza i componenti della macchina.

Il gruppo va sollevato imbracandolo come indicato nelle figure sotto riportate: utilizzare corde o cinghie abbastanza lunghe e barre distanziatrici per non danneggiare i fianchi ed il coperchio dell'unità.

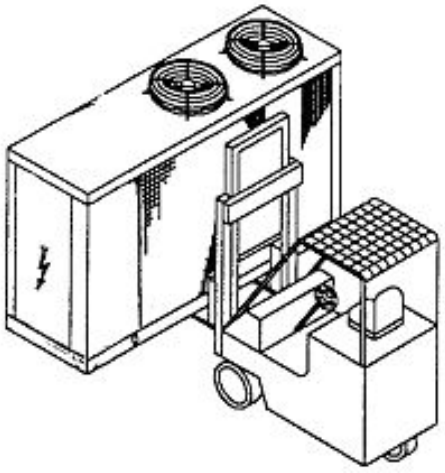
1…Unpacking and Handling

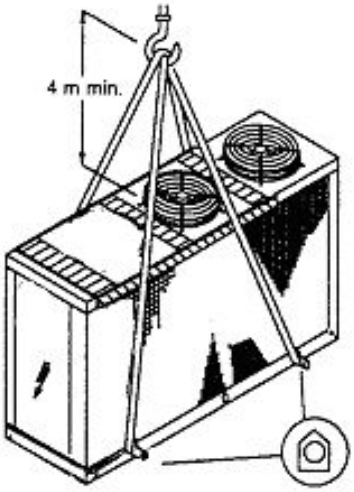
Before and while you are unpacking the Chiller, you have to conduct a visual inspection to determine whether the equipment has suffered any damage during transport. Please pay close attention to loose parts, dents, scratches, visible signs of oil loss, etc.
Any damage must be reported without fail to the transport carrier and **not** to Montair.
Before disposing of the packing material, make sure that it does not contain any loose components.

In order to protect it against damage, the equipment may only be transported and stored in its normal upright position. Failure to observe instructions will render the provisions of this warranty null and void.

When unloading and positioning the unit, it is highly recommended to avoid any sudden or violent movement in order to protect the refrigerant circuit, copper tubes or any other unit component. Do not use the unit components as lifting supports.

The group should be lifted as shown in the drawing below using cords or slings which are sufficiently long as well as spacing bars so that the sides and top of the unit are not damaged.





NOTA: per il sollevamento con funi, utilizzare esclusivamente i golfari posti alla base della macchina. In alternativa, le unità possono essere sollevate tramite l'ausilio di un carrello elevatore, infilando le forche di sollevamento nel pallet di appoggio (si veda la figura precedente).

NOTE: while lifting with ropes, use only the provided eye bolts at the unit basement.
Another method of lifting is by using a forklift: the fork must be inserted in the base pallet and care must be taken, so that the fork does not hit the section base or panel (see above drawing)

2…Informazioni generali

Soltanto un tecnico qualificato è autorizzato ad eseguire tutto il lavoro necessario sull'unità. La conformità alle norme di sicurezza e ai regolamenti ambientali è d'importanza fondamentale.
Il refrigeratore d'acqua non contiene né residui di silicone, PCB, PCT, amianto, formaldeide, cadmio né sostanze deumidificanti. Ogni unità è controllata per accertarsi che sia a tenuta di gas. Affermiamo con la presente che, prima di lasciare la fabbrica, l'unità è stata sottoposta ad un controllo elettrico di sicurezza. Ciò significa che l'installatore è liberato dall'obbligo di testare la parte elettrica dell'unità prima dell'avviamento dell'apparecchiatura per la prima volta.

3…Dati e targa d'identificazione

Quando state eseguendo l'installazione ed il lavoro di manutenzione, osservate i dati stampati sulla targa d'identificazione situata sul quadro elettrico del refrigeratore d'acqua.
I particolari tecnici aggiuntivi dell'unità sono evidenziati negli schemi elettrici e meccanici.

2…General Information

A suitable qualified specialist may only carry out any work necessary on the unit. Compliance with applicable safety and environmental regulations is imperative.
The Chiller contain neither silicone compounds, PCB, PCT, asbestos, formaldehyde, cadmium nor anti-wetting substances.
Every unit is checked to ensure that it is tight. We hereby declare that, prior to leaving the factory, the unit was subjected to an electrical safety check. This means that, the operating company is released from the obligation to arrange for a test of the electrical part of the unit before taking the equipment into operation for the first time.

3…Technical Data and ID Plate

When carrying out installation and maintenance work, observe the data printed on the ID plate located on the electrical box of the Chiller.
More technical details applicable to the unit are highlighted on wiring diagrams and technical drawings.

4...Generalità

Le macchine della serie RO- e RE- sono gruppi frigoriferi destinati all'utilizzo in impianti di condizionamento o refrigerazione industriale. Sono disponibile in varie grandezze con potenzialità variabili secondo catalogo, nelle seguenti versioni:

- RO: refrigeratore di liquido con condensazione ad aria.

e le varianti costruttive previste:

1. …/ FC100 refrigeratore di liquido con potenzialità del free-cooling pari a quella del refrigeratore.
2. …/ FC70 refrigeratore di liquido con potenzialità del free-cooling pari al 70% di quella del refrigeratore.
3. … / LN versione silenziata.

e

- RE: refrigeratore di liquido con condensazione ad aria.

Riferirsi all'Appendice per il disegno dimensionale, lo schema del circuito frigorifero e lo schema elettrico.

All'atto dell'installazione o quando si deve intervenire sul gruppo refrigeratore, è necessario attenersi scrupolosamente alle norme riportate su questo manuale; osservare le indicazioni a bordo unità e comunque applicare tutte le precauzioni del caso.
Le pressioni presenti nel circuito frigorifero ed i componenti elettrici presenti possono creare situazioni rischiose durante gli interventi di installazione e manutenzione. Qualsiasi intervento sull'unità, quindi. deve essere effettuato da personale qualificato.
Il personale non qualificato può eseguire solo interventi di manutenzione quali la pulizia, verniciatura o la sostituzione dei filtri metallici.
Il mancato rispetto delle norme riportate in questo manuale e qualsiasi modifica nell'unità non preventivamente autorizzata, provoca l'immediato decadimento della garanzia.

NOTA:
l'eliminazione dei pallet di trasporto e di eventuali materiali di imballo sono a cura dell'utilizzatore secondo le norme locali.

ATTENZIONE
Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità, assicurarsi di aver tolto l'alimentazione elettrica.

4...General

The RO and RE series units are chillers for conditioning and industrial refrigeration plants. They are available in various sizes and cooling capacities shown on our catalogue, in the following basic versions:

- RO: air cooled condenser water chillier

and the foreseen constructive variances.

1. …/ FC100 liquid chiller with free cooling capacity equal than the chiller.
2. …/ FC70 liquid chiller with free cooling capacity equal than approx 70% of the chiller.
3. … / LN versione silenziata.

and

- RE: air cooled condenser water chillier

Refer to annex for dimensional drawing, wiring diagram and refrigerant piping diagram.

When installing or servicing the unit, it is necessary to strictly follow the rules as reported in this manual in accordance with all the instructions shown on the label of the unit and to take all possible and appropriate precautions.
Pressure in refrigerant circuit and electrical equipment present in the unit can be hazardous when installing or servicing the unit. Therefore, only trained people can carry out all work on the unit.
Untrained people can perform basic maintenance operations such as cleaning or replacing metallic filters.
Non-observance of the rules as stated in this manual and any modification to the unit done without explicit previous authorisation, will cause the immediate termination of the warranty.

NOTE:
Disposing of pallets and packing material (plastic, wood, etc..) is up to the final user in compliance to local rules.

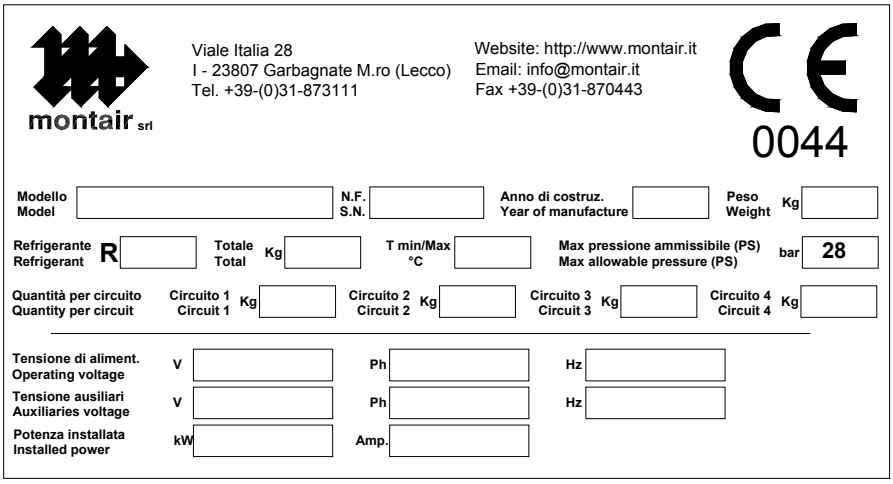
ATTENTION:
Before any service operation on the unit, be sure that the electric supply is disconnected.

5…Identificazione della macchina

Il numero di matricola ed i dati per l'identificazione della macchina sono indicati su di una targhetta fissata al quadro elettrico.

5…Unit identification

The serial number and machine identification data are stamped on a data plate fixed to the electrical box front door.


montair srl
Viale Italia 28
I - 23807 Garbagnate M.ro (Lecco)
Tel. +39-(0)31-873111
Website: http://www.montair.it
Email: info@montair.it
Fax +39-(0)31-870443
CE
0044
Modello / Model
N.F. / S.N.
Anno di costruz. / Year of manufacture
Peso / Weight Kg
Refrigerante / Refrigerant R
Totale / Total Kg
T min/Max °C
Max pressione ammissibile (PS) / Max allowable pressure (PS) bar 28
Quantità per circuito / Quantity per circuit
Circuito 1 / Circuit 1 Kg
Circuito 2 / Circuit 2 Kg
Circuito 3 / Circuit 3 Kg
Circuito 4 / Circuit 4 Kg
Tensione di aliment. / Operating voltage V Ph Hz
Tensione ausiliari / Auxiliaries voltage V Ph Hz
Potenza installata / Installed power kW Amp.

AVVERTENZA
Nelle eventuali richieste di assistenza tecnica o nelle ordinazioni delle parti di ricambio, citare sempre il numero di matricola.

ATTENTION:
Always report the serial number of the machine when ordering spare parts or requesting technical assistance.

6...Posizionamento

È opportuno prestare attenzione ai punti seguenti per determinare il sito migliore ove installare l'unità ed i relativi collegamenti:

- dimensioni e provenienza delle tubazioni idrauliche,
- ubicazione dell'alimentazione elettrica,
- accessibilità per le operazioni di manutenzione o riparazione,
- solidità del piano di supporto,
- ventilazione del condensatore raffreddato ad aria,
- possibile riverbero delle onde sonore.

Tutti i modelli della serie RO-… e RE-… sono progettati e costruiti per installazioni esterne (terrazze, giardini, ecc..) è pertanto da evitare l'installazione sotto tettoie, vicino a piante (anche se dovessero coprire solo parzialmente l'unità) per evitare ricircolo d'aria e l'intasamento delle batterie di condensazione.
È buona norma creare una sottobase di supporto di dimensioni adeguate a quelle dell'unità. Tale soluzione è obbligatoria per installazione su terreni morbidi, cedevoli (terra battuta, ghiaia, sabbia, ecc..) che non garantiscono la planarità dell'installazione.
Le unità trasmettono al terreno un basso livello di vibrazioni: è comunque consigliabile interporre tra il telaio di base ed il piano di appoggio un'appropriata piastra antivibrante elastomerica.
Qualora fosse necessario disporre di un isolamento più elevato, è opportuno l'impiego di supporti antivibranti (contattare il ns. ufficio tecnico).
È opportuno non effettuare l'installazione di gruppi in strettoie o ambienti contenuti al fine di evitare fenomeni di riverbero di rumore.

6...Location

Consideration must be given to the following points to determine the most suitable site of equipment installation:

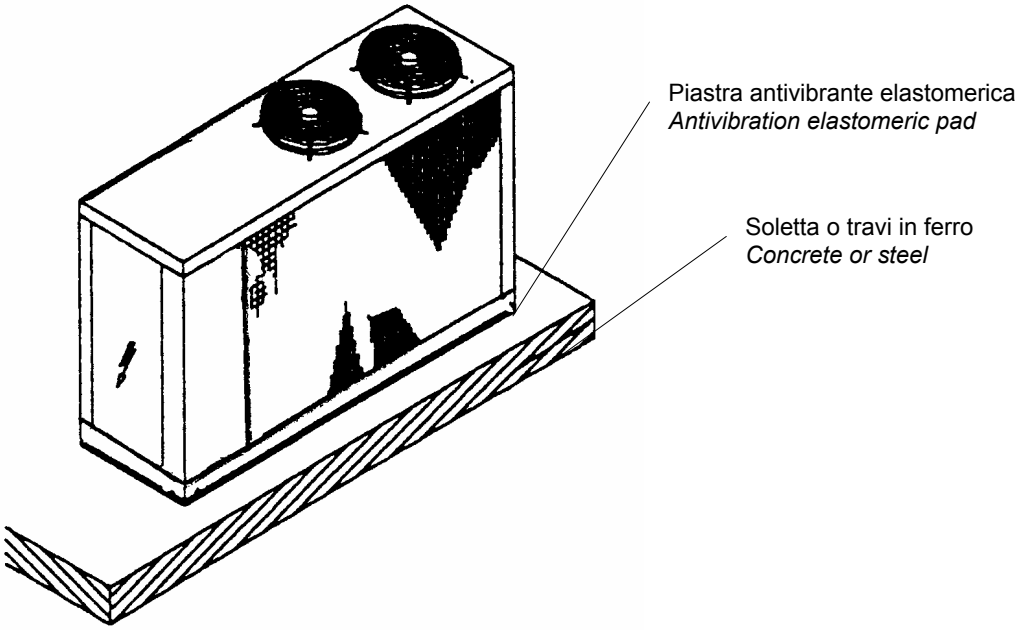
- location, arrangement and size of water piping,
- location of electric power supply,
- accessibility of space for maintenance and/or repair,
- ability of support floor,
- ventilation of air cooled condenser,
- possible vibration of operating noise.

All RO- and RE- series units are designed and manufactured for outdoor installation (gardens, terraces etc.): the top of the unit should in no case be covered, nor should it be located near trees (even if the unit is only partially covered) in order to prevent air recirculation or clogging of condensing coils.
It is advised to make a proper base, with a size adequate to unit base dimensions. This precaution is necessary when the unit is placed on unstable ground (gardens, dirt, sand, chippings, gravel or similar etc.).

Vibrations transmitted to the ground are very low: however, it is advisable to fit a suitable rubber elastomeric strip between concrete or steel basement and unit base-frame.

If higher vibration stopping is necessary, antivibration mountings can be installed (please contact our Technical Department).

Installation should also be avoided in narrow places as sound reverberation could be encountered.



la macchina non è dimensionata per sostenere carichi statici o dinamici se non quelli dovuti al trasporto ed al sollevamento.
Le tubazioni idrauliche non devono gravare sulle connessioni degli scambiatori ma devono essere adeguatamente sostenute.

7…Installazione
SPAZI DI INSTALLAZIONE

Le unità sono progettate e costruite per installazione all'esterno attenendosi alle indicazioni derivate dallo schema di installazione sotto illustrato. In particolare è necessario garantire i seguenti spazi di servizio (riferirsi alla figura).
È di importanza fondamentale assicurare un adeguato volume d'aria sia in aspirazione sia in mandata della batteria condensante. È molto importante evitare fenomeni di ricircolo tra aspirazione e mandata, pena il decadimento delle prestazioni dell'unità o addirittura l'interruzione del normale funzionamento. A tale riguardo, è necessario garantire i seguenti spazi di servizio (riferirsi alla figura nella pagina):

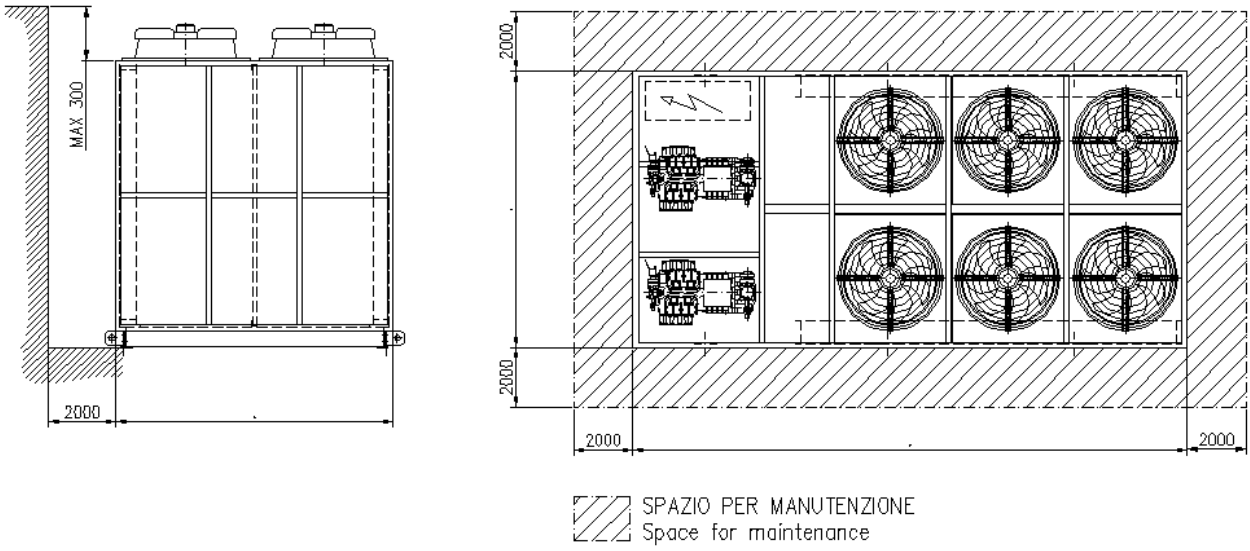
- lato batteria condensante: min. 2 metri
- lato quadro elettrico: min. 2 metri
- lato vano compressore: min. 2 metri
- lato opposto vano compressore: 2 metri
- lato superiore: eventuali pareti o ostacoli circostanti non devono sovrastare la macchina per più di 0.3 metri.

The unit is not designed for withstanding static and dynamic loads except those inherent to transport and lifting loads.
Water piping must be hold-up to prevent unnecessary loading the connections of the unit.

7…Installation
CLEARANCES

The units are designed and manufactured for external installation, by following the indications of the drawing at the bottom of the page. According to the selected solution, it is necessary to follow the recommendations shown below.
Great care must be taken to ensure proper air volume on both air intake and discharge sides of the condensing coil. Air recirculation between suction and discharge air must be avoided; failure to observe this point will result in poor performance and interruption of service. It is therefore necessary to observe the following clearances (see drawing):

- condensing coil side: 2 meters min.
- electric box side: 2 meters min.
- compressor end: 2 meters min.
- opposite end: 2 meters min.
- top side: obstacles or walls must not overcome the unit for more than 0.3 meters.



RACCOMANDAZIONI GENERALI PER I COLLEGAMENTI IDRAULICI

IMPORTANTE: I refrigeratori con "free-cooling" richiedono l'utilizzo di acqua miscelata con antigelo. La concentrazione è in funzione delle condizioni ambientali ed atmosferiche del luogo d'installazione.
Quando ci si appresta a realizzare il circuito idraulico per l'evaporatore, è buona norma attenersi alle seguenti prescrizioni e comunque attenersi alla normativa nazionale o locale (si faccia riferimento agli schemi inclusi nel manuale).

NOTA: Le tubazioni idrauliche non devono gravare sulle connessioni degli scambiatori ma devono essere adeguatamente sostenute. E' importante raccordare le tubazioni al refrigeratore tramite giunti flessibili al fine di evitare la trasmissione delle vibrazioni e compensare le dilatazioni termiche. (Si consiglia procedere in maniera analoga sul gruppo pompe).

Inoltre, prevedere l'installazione dei seguenti componenti:

- saracinesche d'intercettazione, indicatori di temperatura e pressione per la normale manutenzione e controllo del gruppo
- pozzetti sulle tubazioni d'ingresso ed uscita per i rilievi di temperatura, qualora non fossero presenti indicatori di temperatura:
- filtro metallico (tubazione in ingresso) a rete con maglia inferiore a 0.5 mm, per proteggere lo scambiatore da scorie o impurità presenti nelle tubazioni
- valvole di sfiato, da collocare nelle parti più elevate del circuito idraulico, per permettere lo spurgo dell'aria
- vaso di espansione e valvole di carico automatiche per il mantenimento della pressione del sistema e compensare le dilatazioni termiche
- rubinetto di scarico e ove necessario, serbatoio di drenaggio per permettere lo svuotamento dell'impianto per operazioni di manutenzione o pause stagionali

IMPORTANTE:
È vivamente consigliata l'installazione di un flussostato di sicurezza su un tratto rettilineo di tubazione ad una distanza dall'uscita dello scambiatore pari a non meno di 8-10 volte il diametro della tubazione.
In caso contrario, la garanzia viene a decadere immediatamente.

GENERAL RECOMMENDATIONS FOR WATER PIPING CONNECTIONS

IMPORTANT: free cooling chillers need water mixed with ethylene glycol. Concentration of ethylene glycol depends on environmental conditions of the location climate.
Unit water pipe work must be installed in accordance with national and local regulations and codes. Please follow the recommendations reported below when designing the unit water piping circuit (please refer to the diagrams included in this manual).

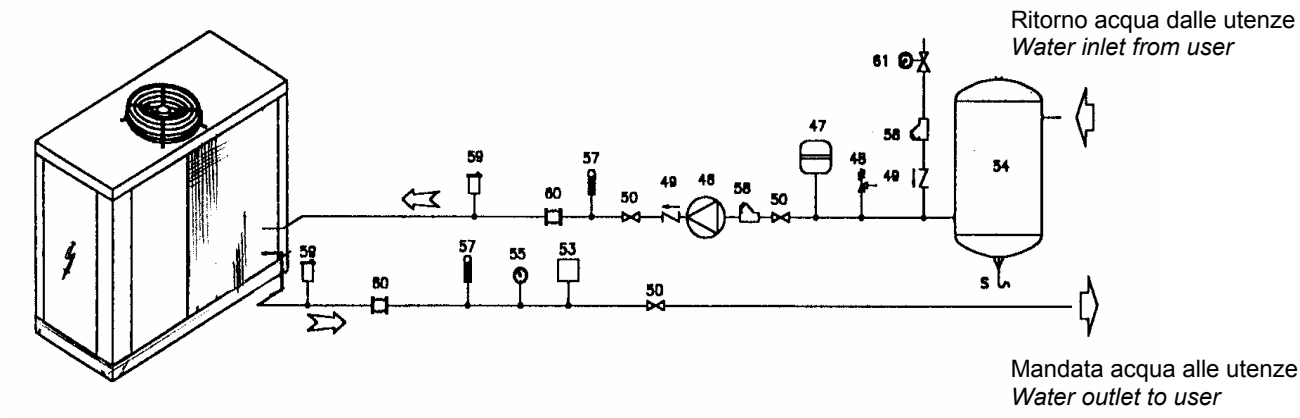
NOTE: Water piping should be connected to the unit by means of flexible joints, in order to avoid vibration transmission and to compensate thermal expansion (the same procedure should be adopted for pumps).
Water piping must be hold-up to prevent unnecessary loading the connections of the unit.

The following components should be installed on the piping:

- Isolating valves, temperature and pressure gauges for ordinary maintenance and servicing operations.
- Thermometer probe pockets for measurements, if temperature indicators are not present.
- Metallic filters (inlet piping) with a mesh lower than 0.5 mm, to protect the heat exchanger from debris.
- Vent valves to be installed on the upper parts of the circuit, for air bleeding.
- Expansion tank with automatic loading valves to maintain circuit pressurisation and water thermal expansion compensation.
- Unloading valve and, if necessary, drainage tank for circuit emptying during maintenance and seasonal stop.

IMPORTANT:
It is highly recommended to install a safety flow switch at a minimum distance from the outlet of the heat exchanger not less than 8-10 times the pipeline diameter.
If the safety flow switch is not installed, the warranty will terminate immediately.

Circuito idraulico consigliato per unità RO-..., RE-… e RO-... /-LN
Recommended hydraulic circuit for RO, RE Series unit



S	SCARICO ACQUA	57	TERMOMETRO	49	VALVOLA DI RITEGNO
61	GRUPPO RIEMP. IMPIANTO	55	MANOMETRO ACQUA	48	VALVOLA DI SICUREZZA
60	GIUNTO ELASTICO	54	SERBATOIO	47	VASO DI ESPANSIONE
59	VALVOLA DI SFIATO	53	FLUSSOSTATO	46	ELETTROPOMPA
58	FILTRO ACQUA	50	RUBINETTO A SFERA		
S	*WATER DRAIN*	*57*	*THERMOMETER*	*49*	*CHECK VALVE*
61	*CIRCUIT FILLING GROUP*	*55*	*WATER GAUGE*	*48*	*SAFETY VALVE*
60	*FLEXIBLE COUPLING*	*54*	*TANK*	*47*	*EXPANSION VESSEL*
59	*VENTING VALVE*	*53*	*FLOW SWITCH*	*46*	*ELECTRICAL PUMP*
58	*WATER FILTER*	*50*	*BALL SHUT-OFF VALVE*		

NOTA: Se pompa e/o serbatoio sono forniti con il chiller, contattate Montair per lo schema specifico del nuovo circuito idraulico consigliato.

NOTE: If pump and/or tank are installed in the chiller, please contact Montair for the specific schematic of the recommended hydraulic circuit.

COLLEGAMENTO IDRICO ALL'EVAPORATORE

È di fondamentale importanza che l'ingresso dell'acqua avvenga in corrispondenza della connessione contrassegnata con la targhetta "ENTRATA ACQUA".

In caso contrario, si correrebbe il rischio di sovraccarichi all'evaporatore, in quanto il termostato di funzionamento è tarato sulle condizioni dell'acqua in ingresso.

Il circuito idraulico deve essere realizzato in maniera tale da garantire la costante portata d'acqua all'evaporatore in ogni condizione di funzionamento. In caso contrario, si corre il rischio di ritorni di refrigerante liquido in ingresso al compressore, con pericolo di rottura dello stesso.

L'azione dei compressori è sovente intermittente, in quanto la richiesta frigorifera dell'utenza generalmente non coincide con quella erogata dal compressore. Negli impianti a basso volume d'acqua, dove l'effetto di inerzia termica della stessa è meno sensibile, è opportuno verificare che il contenuto dell'impianto soddisfi la seguente relazione:

V = P/(n x 46.5) <- -> P/ (n x 34.9)
dove:
V = volume d'acqua (litri)
P = potenza resa dall'unità (Watt)
n = numero di gradini di parzializzazione

Nel caso in cui il volume d'acqua non fosse raggiunto, occorrerà prevedere un serbatoio di accumulo tale che sommato alla capacità dell'impianto, raggiunga il valore fornito dalla relazione riportata. Tale serbatoio va isolato accuratamente così come tutte le tubazioni dell'acqua refrigerata, al fine di evitare fenomeni di condensazione, ed andrà installato sul ritorno dell'impianto.

Per le grandezze ove sono impiegati scambiatori a piastre, è fortemente raccomandata l'installazione di un filtro metallico a rete, sulla tubazione di ingresso dell'acqua. Tale procedura è comunque consigliata anche per le rimanenti unità della serie.

WATER CONNECTIONS TO THE EVAPORATOR

The water inlet must be in correspondence with the connection indicated with the label "WATER INLET".

Otherwise evaporator overloads may occur, since the operating thermostat controls the water parameters at the evaporator inlet.

The hydraulic circuit must guarantee a constant water flow to the evaporator in any operating condition. If this should not happen, the liquid refrigerant could return to the compressor causing it to breakdown.

Compressors start and stop often, since the users cooling demand does not generally correspond to the compressor capacity. In hydraulic circuits with low water volume, where inertia thermal action is less sensible, it is advisable to verify if the water volume fulfils the following ratio:

V = P/(n x 46.5) <- -> P/ (n x 34.9)
where:
V = water volume (litres)
P = unit cooling capacity (Watt)
n = number of capacity control steps

If the water volume does not reach the value given by the formula, it is advisable to fit the circuit with a water tank in order to obtain the required water volume (tank + circuit). This water tank shall be carefully insulated, likewise the refrigerated water pipes, in order to prevent condensation on the tube surface, and it will be installed on the plant return.

For units where plate heat exchangers are used, it is highly recommended to install a metallic mesh filter on the water inlet piping. This procedure is also advised for all the other units in the series.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEL REFRIGERATORE IN FREE-COOLING

Il refrigeratore d'acqua "free-cooling" utilizza, nella stagione fredda, la bassa temperatura dell'aria atmosferica per raffreddare l'acqua dell'impianto. La capacità di utilizzo dell'energia fredda contenuta nell'aria è quindi funzione della temperatura di quest'ultima.
Dal momento che l'acqua dell'impianto percorre una batteria di scambio in intimo contatto con l'aria atmosferica, **è indispensabile usare acqua glicolata per evitare il congelamento** e le conseguenti rotture, specie durante i periodi di fermata del servizio.
Durante l'esercizio estivo, l'acqua refrigerata dell'utenza è commutata dalla valvola a 3 vie per passare nel solo evaporatore dove viene raffreddata.
Al diminuire della temperatura esterna, la regolazione automatica agisce sulla valvola a 3 vie per commutare il passaggio di quest'acqua, dapprima nella batteria di "free-cooling" (acqua/aria atmosferica) e quindi nell'evaporatore. In tal modo si ha un preraffreddamento dell'acqua d'impianto e poi il raffreddamento mediante il/i compressore/i frigorifero/i, il/i quale/i verrà (o verranno) pertanto chiamato/i in esercizio solo qualora la temperatura atmosferica non fosse sufficientemente bassa da produrre da sola acqua refrigerata alla temperatura voluta.
Nelle macchine RO-... / FC, pertanto, il/i compressore/i frigorifero/i, durante la stagione fredda, avrà (o avranno) funzione di ausiliario/i, essendo chiamato/i all'esercizio solo nei periodi nei quali la temperatura atmosferica abbia caratteristiche medie stagionali.
Durante il funzionamento a "free-cooling", i ventilatori di condensazione vengono fatti ruotare alla massima velocità al fine di ottenere la maggior capacità di scambio della batteria di "free-cooling", passando però a velocità controllata dalla pressione di condensazione all'avviamento del compressore.

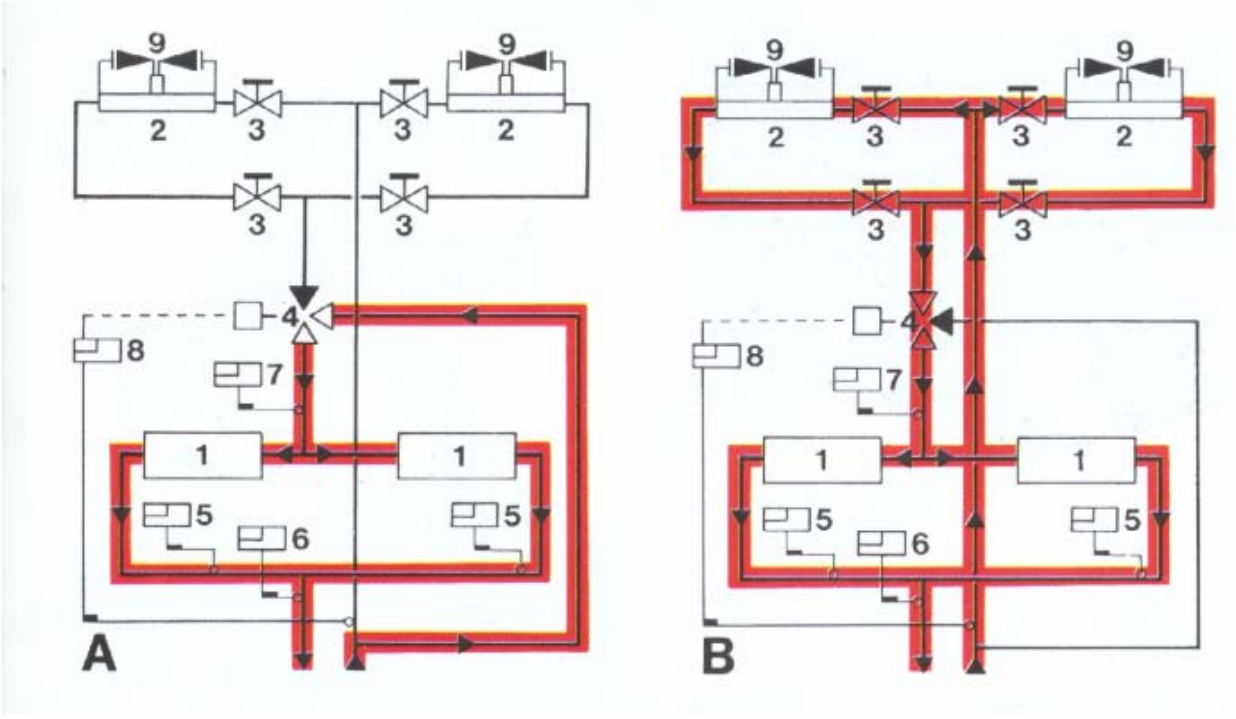
FREE-COOLING CHILLER OPERATING PRINCIPLE

During the winter season, a "free-cooling" water refrigerator uses the low temperature of the surrounding atmosphere to cool the water in the plant. This temperature thus determines the use of the cold energy capacity.
Whenever the water in the installation goes through a coil which is in direct contact in the outside air, **a water-glycol mixture must be used to prevent the liquid in the coil from freezing** and consequent bursting, especially during periods of non-operation.

During summer operation, the use of refrigerated water is controlled by 3-way valve to go only into the evaporator where it is cooled.

As the outside temperature decreases, the 3-way valve automatically alters the passage of this water, first of all in the "free-cooling" coil (water / atmospheric air) and then in the evaporator. In this way, the equipment water is pre-cooled and subsequently cooled further by means of the refrigerator compressor(s) which will then be put into operation only if the atmospheric temperature is not sufficiently low to produce refrigerated water at the desired temperature by itself/themselves.
In the RO-... / FC machines therefore, during the winter season, the refrigerator compressor(s) will act as auxiliary units, as they will only be called into operation during those periods when the temperature is less cold then usual.

During the "free-cooling" operation, the condesation fans operate at top speed in order to obtain the highest heat exchange of the "free-cooling" coil, going, however, at a speed controlled by the condensation pressure to the start up of the compressor.



La regolazione automatica è completata da un termostato o da un sensore di temperatura limite che arresta il funzionamento dei ventilatori qualora, in corrispondenza di temperature atmosferiche molto basse, si avesse un raffreddamento eccessivo dell'acqua refrigerata con temperatura tendente a valori troppo bassi.
La valvola a 3 vie del tipo a due posizioni, in alcune versioni, è sostituita da una valvola opzionale del tipo modulante, al fine di ottenere un sistema di regolazione "proporzionale".

The automatic regulation is complete by a thermostat or by a temperature limit sensor which stops the operation of the fans should the refrigerated water get too cold during very cold weather.
Some versions of the 3-way 2-position valve are substituted by an optional modulating type valve in order to obtain a "proportional" regulating system.

COLLEGAMENTO IDRAULICO AL DESURRISCALDATORE O AL CONDENSATORE DI RECUPERO (opzionale).
IMPORTANTE: sulle unità equipaggiate con desurriscaldatore o condensatore di recupero è obbligatoria l'installazione di una valvola modulante a due o tre vie con sensore di pressione sul gas del condensatore.

In tale modo si permetterà l'ingresso nel recuperatore di portate sempre maggiori all'aumentare della temperatura dell'acqua, permettendo al sistema di operare con parametri di funzionamento ottimali (si veda la figura nella pagina).
Inoltre è necessario mantenere una certa dissipazione d'energia calda nei periodi in cui il caldo recuperato non sia utilizzato dal sistema utente.
Per questa ragione, i recuperatori non sono isolati termicamente, così come è opportuno non isolare le tubazioni per almeno 2 metri di distanza dal recuperatore stesso.
Se non c'è utilizzo di acqua calda dal sistema utente, è indispensabile arrestare altresì la pompa di circolazione dell'acqua calda e tener conto che, nelle vicinanze del recuperatore, la temperatura può raggiungere i 95°C o più.

HYDRAULIC CONNECTION TO THE DESUPERHEATER OR HEAT RECOVERY CONDENSER (optional)

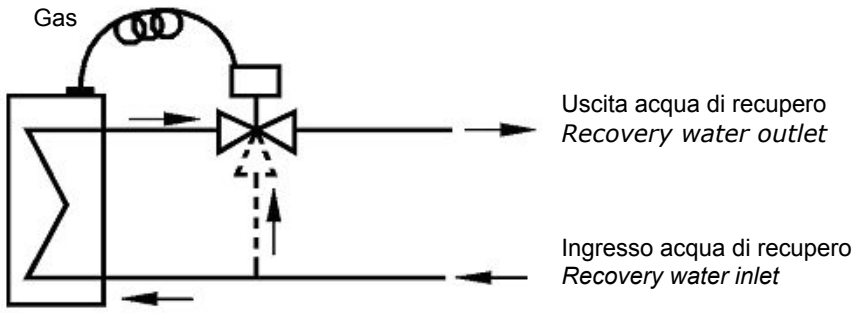
IMPORTANT: For units fitted with a desuperheater or a heat recovery condenser, it is compulsory to install a modulating two or three-way valve with pressure sensor on condenser gas.

This way, the inlet of greater flows of water to the heat recovery condenser is allowed when the water temperature increases. This device keeps the system under optimal operating parameters (see the drawing below).

Furthermore, it is necessary to keep warm water rejection in the periods where the recovered heat is not be used by the user system.

For this reason, heat recovery condensers are not insulated nor are the pipes for at least 2 meters away from the condensers.

If warm water is not used by the user system, it is absolutely necessary to stop the warm water-circulation pump and to consider that the temperature can reach 95°C or more, near the heat recovery condenser.

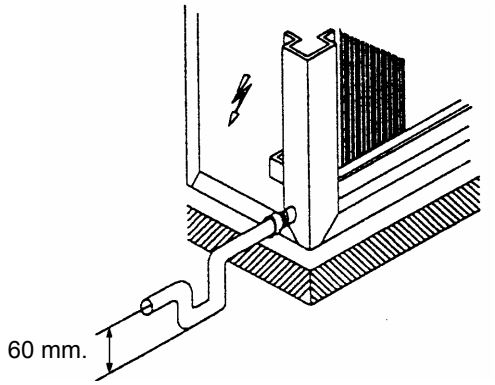


SCARICO CONDENSA (opzionale)

Le unità in pompa di calore e GTP possono, su richiesta, essere provviste di bacinella raccolta condensa collocata alla base della batteria alettata. Tale vaschetta ha il compito di raccogliere la condensa che si forma durante il normale funzionamento in pompa di calore e durante i cicli di sbrinamento. Per le unità installate all'interno si dovrà prevedere una tubazione di scarico, munita di sifone, garantendo una pendenza di almeno il 3%, al fine di evitare stazionamenti della condensa. Lo scarico può essere libero e, ove possibile, è opportuno creare una trincea in ghiaia (si veda la figura sottostante).

CONDENSATION DRAINING (optional)

Upon request, heat pump version units can be provided with a condensation drain pan located under the finned coil. This pan is for collecting the condensation, which is produced during the defrosting cycles. For indoor installation units a drain piping fitted with siphon must be foreseen, with gradient of at least 3%, in order to avoid drain stagnation. The draining line may be free and where possible, a pebble gravel trench is recommended (see the sketch below)



LIMITI DI FUNZIONAMENTO

PORTATA ACQUA EVAPORATORE

La portata d'acqua indicata sul catalogo si riferisce ad un salto termico tra ingresso ed uscita di 5°C, in relazione alla potenza frigorifera fornita.
La portata massima ammessa è quella che presenta un salto termico di 3°C: valori di portata superiori potrebbero causare temperature di acqua refrigerata non sufficientemente fredda, tale da non consentire, per esempio, la corretta deumidificazione dell'aria nei sistemi di condizionamento. Inoltre, si avrebbero col tempo problemi di erosione interna dei tubi.
La portata minima ammessa è quella che presenta un salto termico di 6.3°C: valori di portata inferiori potrebbero causare temperature di evaporazione troppo basse, con intervento delle sicurezze ed arresto del gruppo, e addirittura danni all'evaporatore.

OPERATING LIMITS

EVAPORATOR WATER FLOW

The nominal water flow given on our catalogues refers to a thermal difference of 5°C between inlet and outlet, at the nominal cooling capacity.
The maximum water flow allowed is that which causes has a thermal delta of 3°C across evaporator: higher flows may cause an insufficient chilled water temperature to permit, for example, correct air dehumidification in air conditioning systems. Besides, as time passes, piping can be eroded by excessive water flows.

The minimum water flow allowed causes a thermal delta of 6.3°C: lower flows may cause too low an evaporating level thus bringing in the safety devices, stopping the unit and even damaging the evaporator.

TEMP. DELL'ACQUA REFRIGERATA

Per refrigeratori con acqua 12/7°C, la temperatura minima di uscita dall'evaporatore è di 4°C. Per temperature inferiori riferirsi all'apposito capitolo.
La temperatura massima in ingresso all'evaporatore è di 15°C: per temperature superiori, occorre adottare opportune soluzioni impiantistiche (circuiti sdoppiati, valvole a tre vie, by-pass, serbatoi di accumulo).

TEMP. DELL'ACQUA CALDA (solo GTP e PC)

La temperatura minima dell'acqua in ingresso al condensatore non deve scendere al di sotto dei 30°C: valori inferiori potrebbero causare anomalie di funzionamento del compressore con pericolo di rottura dello stesso.
La temperatura massima dell'acqua in uscita dal condensatore non deve superare i 48°C. In caso contrario, l'intervento delle sicurezze arresta il gruppo.

NOTA: nell'impossibilità di garantire i limiti di temperatura è necessario richiedere il controllo opzionale della temperatura dell'acqua calda o contattare l'ufficio Tecnico Montair.

CHILLED WATER TEMPERATURES

For chillers with chilled water at 12/7°C, the minimum temperature allowed at the evaporator outlet is 4°C: for lower temperatures, please refer to inherent paragraph. The maximum temperature allowed at the evaporator inlet is 15°C. For higher temperatures, it is necessary to apply the proper solutions (split circuits, 3-way valves, by-pass, water tanks).

WARM WATER TEMP. (GTP and HP only)

The minimum water temperature to the condenser inlet shall not be less than 30°C: lower values may cause an abnormal operation of the compressors, with dangers of break down.

The maximum water temperature to the condenser outlet shall not exceed 48°C. Otherwise, the intervention of safety devices will stop the unit.

NOTE: when there is no warm water temperature control, it is necessary to install it; ask to Montair for the water temperature control accessory or information to make it.

FUNZIONAMENTO CON ACQUA A BASSA TEMPERATURA

Nel ciclo di raffreddamento, qualora si debba operare con temperature dell'acqua refrigerata piuttosto basse (minori di 4°C all'uscita dell'evaporatore), è necessario utilizzare una miscela di acqua e glicole etilenico. In questo caso, si deve variare la taratura del microprocessore:

- il setpoint del controllo va tarato a 5°C sopra la temperatura della miscela che si desidera all'uscita dell'evaporatore
- il setpoint antigelo va tarato ad almeno 3-5°C al di sopra del punto di congelamento della miscela.

Queste tarature sono normalmente effettuate in fabbrica.

OPERATION AT LOW WATER TEMPERATURE

If too low chilled water temperature is needed during the cooling cycle, (lower than 4°C at the evaporator outlet), it is necessary to operate with a water and ethylene glycol brine.
In this case, the setting of microprocessor must be changed:

- the set point must be set at 5°C higher than the mixture temperature you need at the evaporator outlet
- the antifreeze setpoint must be set at least 3-5°C higher than the freezing point of the mixture.

These values are normally set in the factory.

La percentuale di glicole in peso viene determinata in funzione della temperatura dell'acqua refrigerata (si veda la Tabella).
E' indispensabile utilizzare glicole etilenico di buona qualità per circuiti idraulici in ferro, e non di tipo automobilistico per monoblocchi in alluminio.

The glycol percentage must be chosen in relation to the desired chilled water temperature (see Table).
It is indispensable to use good quality Ethylene Glycol for iron hydraulic circuits, and not automotive type for aluminium engine blocks.

Percentuale in peso *Percentage in weight*	Punto di congelamento *Freezing point*
10%	-3,7°C
20%	-8,7°C
30%	-15,3°C
40%	-23,5°C
50%	-35,6°C

TEMPERATURA ARIA ESTERNA

Le unità sono progettate e costruite per funzionare con temperature di aria esterna comprese tra 15 e 35°C, nel ciclo estivo. Contattare il ns. Ufficio Tecnico qualora si debba operare con temperature differenti.
Non esistono limitazioni particolari sulla temperatura dell'aria esterna durante il ciclo invernale (pompa di calore), anche se è bene precisare che le prestazioni delle unità diminuiscono sensibilmente ed imprevedibilmente con temperature basse (al di sotto di 0°C).

AMBIENT AIR TEMPERATURE

The units are designed and manufactured to operate at ambient air temperatures of between 15 and 35°C, in the summer cycle. Please contact our Technical Department in case operation at different temperatures is needed.
There are no particular limits as to ambient air temperatures during winter operation (heat pump cycle), but unit performances decrease considerably and suddenly at very low temperatures (below 0°C).

CONTROLLO VELOCITA' VENTILATORI (opzionale)

Qualora si debba operare con temperatura dell'aria esterna al di sotto di 15°C, si rende necessario l'impiego di un dispositivo per regolare la velocità di rotazione dei ventilatori. In tale maniera, il funzionamento con temperature esterne piuttosto basse è possibile, riducendo la portata dell'aria al condensatore e permettendo all'unità di operare con parametri di funzionamento accettabili.
Questo dispositivo può venire impiegato anche per ridurre l'emissione sonora dell'unità, quando la temperatura dell'aria esterna tende a diminuire (ad es. nei periodi notturni).
Tale controllo è situato generalmente sullo schienale del quadro elettrico e viene tarato e collaudato in fabbrica. Per tale motivo non devono mai essere modificate le tarature. Ove questa operazione si rendesse necessaria, il personale qualificato può far riferimento al foglio istruzioni allegato al chiller.

FAN SPEED CONTROL (optional)

If the unit operates at an ambient air temperature of less than 15°C, a fan speed control has to be installed. This regulates the fan rotation speed. In this way, operation at very low ambient temperatures is possible, by reducing the condenser airflow, and the unit is able to work at acceptable operating conditions.
This device can be also used for reducing sound emission of the unit when the ambient air temperature decreases (i.e. during the night).
Fan speed control is generally located on the rear side of electric board and it is factory tested: Setting values must never be modified. Should such modification be necessary, trained people must refer to the instruction sheet enclosed with the chiller.

COLLEGAMENTI ELETTRICI

GENERALITÀ

Prima di eseguire qualsiasi operazione su parti elettriche, assicurarsi che non vi sia tensione.
Verificare che la tensione di alimentazione corrisponda ai dati nominali dell'unità (tensione, numero di fasi, frequenza) riportati sulla targhetta a bordo macchina.
L'allacciamento di potenza avviene tramite cavo tripolare + neutro e terra. Per l'ingresso dei cavi, utilizzare i passacavi a membrana posti sul montante della macchina stessa e sul quadro.
La sezione del cavo deve essere adeguata alla massima corrente assorbita, per non surriscaldare il cavo stesso, e alla sua lunghezza per non creare eccessiva caduta di tensione.
La tensione di alimentazione non deve subire variazioni superiori a ± 5% e lo squilibrio tra le fasi deve essere sempre inferiore al 2%.
Se ciò non dovesse verificarsi, prendere contatto con il nostro ufficio tecnico per la scelta di opportune protezioni.
Il funzionamento deve avvenire entro i valori sopra citati: in caso contrario, la garanzia viene a decadere immediatamente.
I collegamenti elettrici devono essere realizzati in accordo con le informazioni riportate sullo schema elettrico allegato all'unità.
Il collegamento a terra è obbligatorio per legge. L'installatore deve provvedere al collegamento del cavo di terra con la barra di terra situata nel quadro elettrico (vedere la figura a pagina seguente) e contrassegnata con il simbolo a lato.

L'alimentazione del circuito di controllo è derivata dalla linea di potenza tramite un trasformatore situato nel quadro elettrico. Il circuito di controllo è protetto da un interruttore automatico.

COLLEGAMENTI ELETTRICI DEL FLUSSOSTATO

Il refrigeratore deve funzionare solo in presenza di flusso d'acqua refrigerata: a tale scopo i contatti normalmente chiusi del flussostato dovranno essere collegati in serie ai contatti sulla morsettiera indicati sullo schema con la dicitura **FLUSSOSTATO**.

ELECTRICAL CONNECTIONS

GENERAL

Before working on the electric section, be sure that the electric supply is disconnected.
It must be verified that electric supply corresponds to the unit electric nominal data (voltage, phases, frequency) given on the label in the front panel of the unit.
Power connections must be made up of a three-wire cable plus neutral plus ground. For cable connections, use the fairlead located on the unit upright and on the electric board.
Cable size must be suitable for the maximum absorbed current to avoid cable overheating. Furthermore, cable size must be suitable for its length to reduce a drop in voltage.
The power supply fluctuations must not vary more than ±5% of the nominal value, whilst the voltage unbalance between one phase and another must not exceed 2%. If those tolerances are not respected, please contact our Technical Department to provide for proper protection.
Electric supply must be within the limits mentioned above, otherwise, the warranty terms will terminate immediately.
Electric connections must be carried out in accordance with the instructions given on the wiring diagram enclosed with the unit.
Ground connection is compulsory by law. The installer must connect the earth cable to the ground bar located in the electric board and marked with the symbol aside.

The circuit supply control comes from the power line through a transformer located inside the electric board. An automatic switch protects the control circuit.

FLOW SWITCH ELECTRIC CONNECTIONS

The chiller must operate only when there is water flow: for this reason, the flow switch contacts which are normally closed, must be connected to the contacts on terminal box, described on the wiring diagram as **FLOW SWITCH.**

COLLEGAMENTI ELETTRICI DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

La pompa di circolazione che serve il refrigeratore deve sempre essere collegata al controllo dell'unità, in maniera da impedirne il funzionamento in caso di guasto.
I contatti normalmente aperti del teleruttore vanno collegati in serie ai terminali indicati sullo schema con la dicitura **POMPA**.

CONSENSI ESTERNI

Qualora si desideri un ON/OFF remoto dell'unità, è necessario collegare il consenso esterno ai contatti predisposti, indicati sullo schema con la dicitura **ON/OFF REMOTO**.

NOTA:
Quando si effettuano i collegamenti descritti ai tre paragrafi precedenti bisogna attenersi scrupolosamente a quanto riportato nello schema elettrico della macchina.

ATTENZIONE: l'ON/OFF remoto è da considerarsi un contatto per porre l'unità fuori servizio stagionale o a scopo di manutenzione.
E' vietato comandare l'accensione e lo spegnimento del gruppo sfruttando questo contatto al solo scopo di limitare la produzione di acqua fredda.
La pompa di circolazione può essere spenta solo per fermata stagionale o per manutenzione straordinaria.
E' vietato spegnere la pompa durante le pause di funzionamento del refrigeratore, e in ogni altra evenienza non prevista dal presente manuale.

CIRCULATING PUMP ELECTRIC CONNECTION

The circulating pump servicing the chiller must be always connected to the unit microprocessor in order to stop the unit when the pump has a failure.
The remote switch contacts that are normally open must be connected in series to terminals described on the wiring diagram as **PUMP.**

REMOTE ON/OFF

If a remote ON/OFF is needed, the external interlock must be connected to terminals, described on the wiring diagram as **REMOTE ON/OFF.**

NOTE:
For electric connections described in the three above paragraphs, it is necessary to strictly follow the instructions reported on the wiring diagram.

ATTENTION: REMOTE ON/OFF is to be considered a contact to put the chiller out of service for seasonal or maintenance stop.
It is forbidden to switch the chiller on and off during operation by using this contact, at the only reason of limiting the cooling capacity.
Circulation pump can only be shut off for seasonal or extraordinary maintenance.

It is forbidden to switch the pump off during chiller pauses, and in any other condition not explicitly foreseen by this manual.

VALVOLE DI SICUREZZA

Le macchine sono dotate di valvole di sicurezza per evitare, in caso di incendio o malfunzionamento, la sovra pressione del circuito frigorifero e la sua rottura.
Le valvole di sicurezza devono poter scaricare in modo da non provocare danni alle persone. Il dimensionamento e l'installazione della tubazione di convogliamento è a cura dell'utilizzatore.
In generale, la perdita di carico della tubazione non deve superare i 2 bar.

ATTENZIONE:
Le valvole di sicurezza possono essere intercettate da rubinetti di servizio per la manutenzione. Verificare che siano sempre in posizione aperta prima dell'avviamento del gruppo frigo.

NOTA:
L'utilizzatore deve provvedere alla messa in sicurezza del luogo di installazione come richiesto dalla norma EN 378.

SAFETY VALVES

The unit is equipped with safety relief valves assuring the refrigerant discharge when fire or overpressure occurs. This will prevent damage or break of refrigerant circuits.
Safety valve must relief the gas without injuring people around. The final user must take care of selecting and installing of discharge relief piping.
The max piping pressure drop allowed is 2 bars.

ATTENTION:
For maintenance reasons the safety valves can be intercepted by service valves; if so, check the service valves are to open position.

NOTE:
The final user must take care of essential Safety Requirements of the technical space according to European Norm EN – 378

8…Avviamento
CONTROLLI PRELIMINARI

- Verificare che l'allacciamento elettrico sia stato eseguito in maniera corretta e che tutti i morsetti siano serrati strettamente
- Verificare che la tensione sui morsetti RST sia di 400 V ± 5% controllabile con un tester: se la tensione fosse soggetta a variazioni frequenti, prendere contatto con il nostro ufficio tecnico per la scelta di opportune protezioni.
- Prima di aprire i rubinetti del compressore, verificare la pressione dei manometri di alta e bassa: il valore letto deve essere maggiore di 0 bar, in caso contrario cercare e riparare il punto di perdita del freon.
- Dopo aver aperto i rubinetti del compressore, controllare che non vi siano perdite di fluido refrigerante, eventualmente tramite l'ausilio di cercafughe.
- Verificare la corretta alimentazione delle resistenze del carter. L'inserimento delle resistenze deve essere fatto almeno 8 ore prima dell'avviamento, ed avviene automaticamente alla chiusura del sezionatore generale. Per controllare il corretto funzionamento delle resistenze, verificare che la parte inferiore dei compressori sia calda ed in ogni caso sia ad una temperatura di 10-15°C superiore a quella ambiente.
- Verificare che i collegamenti idraulici siano stati eseguiti in maniera corretta, rispettando le indicazioni sulle targhette a bordo macchina.
- Verificare che l'impianto idraulico sia stato sfiatato eliminando ogni eventuale residuo di aria, caricandolo gradualmente e aprendo i dispositivi di sfiato sulla parte superiore, che l'installatore avrà avuto cura di predisporre, assieme ad un vaso di espansione di adeguata.
- Verificare che i rubinetti di aspirazione e mandata del compressore ed il rubinetto di intercettazione del liquido posto tra l'uscita del condensatore ed il filtro deidratore siano aperti.
- Verificare che il microprocessore sia impostato sui valori nominali di progetto.

ATTENZIONE: tutti i rubinetti sono chiusi. Prima di effettuare qualsiasi altra manovra, accertarsi di averli aperti.

8…Start up
PRELIMINARY CHECKS

- Check that all power connections have been correctly carried out and that all terminals are properly tightened.
- Voltage on RST clamps must be 400 ± 5% (check with a tester): if the voltage is subject to frequent spikes, please contact our Technical Department.
- Before opening the service valves, have a look at high and low pressure gauges: reading must be more than 0 bar. If so, check that there are no refrigerant leaks by using a leak finder.
- After having opened the service valve, check for refrigerant leakages once again by using a leak finder.
- Check that the electric heaters have the correct power supply. Electric heaters must be switched on at least 8 hours before start-up but this occurs automatically when the main switch is closed. To check the correct operation of the electric heaters, the lower side of the compressors should feel warm and, in any case, the temperature should be 10-15°C higher than the ambient.
- Check that all hydraulic connections are installed correctly and all indications on unit labels are observed.
- The hydraulic plant must be purged, in order to eliminate any air that might have remained in the unit, by means of vent valves, previously installed, together with an expansion tank of a suitable capacity.
- Check that compressor suction and discharge valves are open; check that the liquid shut-off valve between condenser and filter is open.
- Check the microprocessor is set to nominal design values.

ATTENTION: all valves are closed. Before proceeding with any other action, be sure that the valves have been opened.

MESSA IN FUNZIONE

Per l'avvio della macchina, chiudere il sezionatore generale e premere il tasto "ON" sul microprocessore; in tale situazione, qualora ci sia il consenso del microprocessore, del flussostato e delle pompe di circolazione acqua all'evaporatore, la partenza sarà quasi immediata.

ATTENZIONE: non toccare i tubi non coibentati. Essi possono raggiungere temperature fino ad 80°C durante il funzionamento

NOTA: Si raccomanda di non togliere tensione all'unità durante i periodi di arresto, ma solo nel caso di pause prolungate (ad es. fermate stagionali). Per lo spegnimento temporaneo dell'unità, seguire attentamente le indicazioni riportate al paragrafo "ARRESTO DEL GRUPPO".

VERIFICHE DURANTE IL FUNZIONAMENTO

- Verificare il senso di rotazione dei ventilatori: se esso non fosse rispondente a quello di progetto, togliere tensione ed invertire due fasi del cavo tripolare in ingresso: non modificare mai i collegamenti elettrici interni pena il decadimento della garanzia.
- Verificare che la temperatura dell'acqua in ingresso all'evaporatore corrisponda al valore di set del microprocessore.
- Per le unità dotate di gruppo pompe e serbatoio di accumulo, nel caso la pompa dovesse essere rumorosa, agire sul rubinetto di mandata sino a che non si sia ripristinato il funzionamento normale. Ciò può accadere quando la perdita di carico dell'impianto si discosta sensibilmente dalla prevalenza della pompa.
- Se la perdita di carico dell'impianto è minore di quella stabilita in sede d'ordine, potrebbe accadere un guasto alle pompe di cui MONTAIR non sarà responsabile.

PUTTING INTO OPERATION

To start-up the unit, after having closed the main switch, push the "ON" key on the microprocessor. In this situation the chiller will start in accordance with the signals coming from flow switches, evaporator water pumps and micro-processor control, and there will be an immediate start-up.

ATTENTION: never touch the refrigerant piping without insulation, its temperature can reach 80°C during operation.

NOTE: for temporary stops (night time, weekends, etc.), never cut off the power supply.
The power supply must be disconnected for servicing and seasonal stops only, by following the instruction reported in paragraph "UNIT SHUT OFF"

CHECKS DURING UNIT OPERATION

- Check the fan rotation. If the rotation is not correct, disconnect the main switch and change over two phases of the incoming triple main supply to reverse motor rotation: do not alter the internal wiring of the unit otherwise the warranty will terminate immediately.
- Check that the inlet evaporator water temperature corresponds to the set point of microprocessor.
- For units provided with pump package and water tank, if the driven pump is noisy, close the discharge shut-off valve slowly until normal working conditions are restored. This trouble may occur when the plant pressure drop is quite different from available pressure of the pump.
- If the plant pressure drop is lower than that stated, when the order was placed, pump failure may occur and MONTAIR cannot be held responsible for this.

VERIFICA DELLA CARICA DI REFRIGERANTE

- Verificare dopo qualche ora di funzionamento che la spia del liquido abbia la corona verde: una colorazione gialla indica presenza di umidità nel circuito. In questo caso, si rende necessaria la disidratazione del circuito da parte di personale qualificato.
- Verificare che non appaiano bollicine alla spia del liquido. Il passaggio continuo di bollicine può indicare scarsità di refrigerante e la necessità di reintegro. È comunque ammessa la presenza di qualche bolla.
- Dopo qualche minuto dall'avviamento dei compressori, in ciclo estivo di raffreddamento, verificare che la temperatura di condensazione misurata al manometro sia di circa 15°K superiore alla temperatura dell'aria in ingresso al condensatore. Verificare, inoltre, che la temperatura di evaporazione misurata al manometro sia di circa 5-7°K inferiore alla temperatura di uscita dell'acqua dall'evaporatore.
- Verificare che il surriscaldamento del fluido frigorifero sia compreso tra 5 e 7°K: per far ciò, rilevare la temperatura indicata da un termometro a contatto posto sul tubo di aspirazione del compressore e quella indicata sulla scala di un manometro connesso anch'esso in aspirazione (temperatura di saturazione corrispondente alla pressione di aspirazione); la loro differenza fornisce il valore del surriscaldamento
- Verificare che il sottoraffreddamento del fluido frigorifero sia compreso tra 5 e 7°K: per fare ciò, rilevare la temperatura indicata da un termometro a contatto posto sul tubo di uscita dal condensatore e quella indicata sulla scala di un manometro connesso sulla presa del liquido all'uscita del condensatore (temperatura di saturazione corrispondente alla pressione di uscita dal condensatore); la loro differenza fornisce il valore del sottoraffreddamento.

REFRIGERANT CHARGE CHECK

- A few hours after the unit has been working, check that the sight glass indicator shows a green core: if the core is a yellow colour it means there is humidity in the circuit. In this case, dehydration of the circuit is needed and qualified people must only carry this out.
- Check that there are no vapour bubbles at the sight glass. The continuous passage of vapour bubbles means that additional refrigerant charge is required. However, the presence of a few vapour bubbles is allowed.
- A few minutes after the start-up of the compressors, in the summer operating mode (cooling), check that the condensing temperature reading on the pressure gauge is about 15°K higher than inlet air temperature to the condenser. Furthermore, check that the evaporating temperature reading on the pressure gauge is about 5-7°K lower than the evaporator outlet water temperature.
- Check that refrigerant overheating is included between 5 and 7°K: this operation can be done by reading the temperature shown on a contact thermometer located on the compressor suction, and the temperature shown on a graduated pressure gauge set on the suction side too (this value is the saturated temperature corresponding to the suction pressure); the difference between the two values gives the superheating value.
- Check that refrigerant sub-cooling is between 5 and 7°K: this operation can be done by reading the temperature shown on a contact thermometer located on the outlet pipe of condenser, and the temperature shown on a graduated pressure gauge set on the outlet too (this value is the saturated temperature corresponding to the condenser outlet pressure); the difference between the two values gives the sub-cooling value.

SBRINAMENTO (solo GTP e PC)

- Durante il funzionamento, la batteria alettata può lavorare come evaporatore, raffreddando e deumidificando l'aria esterna. A seconda delle condizioni termo-igrometriche dell'aria esterna, si avrà formazione di condensazione o di brina. Per lo scarico della condensa nelle macchine dotate di bacinella raccolta condensa, si veda il paragrafo "SCARICO CONDENSA".
- La brina che si accumula sulla batteria ostruisce il passaggio dell'aria, riduce la superficie di scambio disponibile e, conseguentemente, la resa termica, e può danneggiare in maniera irreparabile lo scambiatore. Tutte le GTP sono provviste di un controllo che provvede automaticamente a sbrinare la batteria, qualora fosse necessario. Tale controllo prevede una sonda di temperatura posta sull'uscita dell'aria dalla batteria alettata. Quando la temperatura dell'aria rilevata da tale sonda eguaglia o si trova al di sotto del suo punto di taratura, viene attivato il consenso allo sbrinamento, che avrà luogo solo se sarà trascorso un intervallo minimo (impostato nel controllo: 30 minuti) dall'ultimo sbrinamento.

A questo punto si operano le seguenti azioni:
- si arrestano i ventilatori;
- la batteria alettata viene alimentata con gas caldo e/o refrigerante liquido proveniente dallo scambiatore di recupero calore. Il calore di condensazione fonde la brina che si raccoglie sulla vaschetta.
- Quando la temperatura di condensazione raggiunge il valore di set-point di fine sbrinamento, si ripristina il funzionamento precedente. Il ciclo di sbrinamento dura mediamente da 1 a 3 min. e viene comunque forzatamente interrotto dopo 5 minuti dal suo inizio, anche se non è stato raggiunto il valore di set-point di fine sbrinamento.

ARRESTO DEL GRUPPO

Lo spegnimento avviene premendo il tasto "OFF" sul pannello del microprocessore.

ATTENZIONE:
Per fermare la macchina non bisogna MAI togliere tensione agendo direttamente sull'interruttore generale: così facendo le resistenze del carter non verrebbero alimentate con pregiudizio per l'integrità del compressore al successivo avviamento.

DEFROSTING PROCEDURE (GTP and HP only)

- During the operation, the finned coil can work as an evaporator, therefore cooling and dehumidifying outdoor air. Depending on the outdoor air temperature and humidity, some condensation or frost could appear. For condensate draining in those units fitted with a drip basin, see paragraph "CONDENSATE DRAIN".

- Ice on the evaporating coil blocks the air passage, reducing the available exchange surface and the heating capacity; it may also cause severe damage to the heat exchanger. The units are fitted with a regulator that automatically defrosts the coil if this may be necessary. This regulator has a temperature sensor located on the finned coil air outlet. When the air temperature, measured by this sensor, is equal or lower than its setpoint, a signal is given to allow the defrosting procedure to begin. However, the defrosting procedure will be activated only if a minimum delay-time (set: 30 minutes) has passed since the last defrosting operation.

At this point the following actions start:
- the fans are stopped
- the finned coil is injected with hot-gas or warm liquid from the heat-recovery exchanger. The condensing heat will melt the frost and the water is collected into the drain pan
- When the condensing temperature reached the set-point value of defrosting, the winter operation cycle is restored. The defrosting cycle normally takes from 1 to 3 minutes, and, in any case it stops 5 minutes after starting, even if the set-point value of defrosting has not been reached

UNIT SHUT-OFF

The chiller is switched-off pushing the "OFF" key located on the front panel.

ATTENTION:
To switch off the chiller (temporary stop) do not ever disconnect the main switch: in such a way, the crankcase heaters would not warm-up the oil and the compressors could be seriously damaged at the next start-up.

9…Taratura dei disp. di controllo

GENERALITA'

Tutte le apparecchiature di controllo sono tarate e collaudate in fabbrica prima della spedizione della macchina. Tuttavia, dopo che l'unità ha funzionato per un ragionevole periodo, si può eseguire un controllo dei dispositivi di funzionamento e di sicurezza. I valori di taratura sono riportati nella Tabella II.

NOTA:

Tutte le operazioni di servizio sulle apparecchiature di controllo devono essere effettuate da personale qualificato: valori erronei di taratura, possono arrecare seri danni all'unità.

PRESSOSTATO DI ALTA PRESSIONE

Il pressostato di alta pressione arresta il compressore quando la pressione in mandata supera il valore di taratura.
Per verificarne il funzionamento chiudere, con compressori in funzione, il passaggio dell'aria nei condensatori, osservando sul manometro di mandata dei compressori che l'intervento del pressostato (arresto dei compr.) avvenga in corrispondenza del valore di taratura.

PRESSOSTATO DI BASSA PRESSIONE

Il pressostato di bassa pressione arresta il compressore quando la pressione di aspirazione scende sotto del valore di taratura. Per verificarne il funzionamento, avviare un compressore e, dopo circa 5 minuti, chiudere lentamente la linea del liquido corrispondente, osservando sul manometro di aspirazione dei compressori che l'intervento del pressostato (arresto dei compr.) avvenga in corrispondenza del valore di taratura.

ATTENZIONE:

Durante le operazioni di collaudo dei pressostati di bassa e alta pressione, se essi non dovessero intervenire, occorre essere pronti ad aprire l'interruttore del compressore in esame, per arrestare il compressore stesso.

Verificare inoltre che i manometri installati funzionino correttamente. Il riarmo è manuale e può avvenire solo quando la pressione è scesa al di sopra o sotto del valore indicato dal differenziale impostato (Tabella II).

9… Setting of control devices

GENERAL

All control devices are set and tested in the factory, before delivery of the unit. It is, however, advisable to check all these operation and safety devices after a reasonable period of working time. Setting values are reported on the Table II.

NOTE:

Qualified people must carry out all maintenance and servicing operations: wrong setting values of the mentioned devices could cause serious damage to the unit.

HIGH PRESSURE SWITCH

The high-pressure switch stops the compressor when the discharge pressure exceeds the set value.
In order to check the correct operation, close the condenser airflow, when the compressors are working and by looking at the compressor discharge gauge check that the pressure switch acts in correspondence with the set value (compressors stop).

LOW PRESSURE SWITCH

Low-pressure switch stops the compressor when the suction pressure becomes lower than the setting value.
To check its operation, start a compressor and, after about 5 minutes, close the relevant liquid line slowly, looking at the compressors suction gauge and checking that the pressure switch acts according to the setting value compressors stop).

ATTENTION:

If the high or low pressure safety devices does not operate properly during this safety check operation, it is necessary to trip the compressor switch in order to stop the compressor manually.

Please check that the installed pressure gauges are working correctly. The reset is manual and can happen only when the pressure becomes higher or lower than the value shown by the set differential (see Table II).

MICROPROCESSORE

Il microprocessore attiva e disattiva il funzionamento dei compressori, a seconda della richiesta di acqua refrigerata, tramite una sonda posta all'ingresso dell'evaporatore.
Per verificarne il funzionamento, controllare con un termometro sul pozzetto in ingresso all'evaporatore che il valore misurato corrisponda a quello visualizzato sul display del microprocessore. Verificare inoltre, che l'intero gruppo si arresti al raggiungimento del valore di taratura (Tabella II): ad es. con valore di set-point di 12°C e banda differenziale di 2°C, il compressore si fermerà a 12°C e ripartirà a 14°C.

FUNZIONE ANTIGELO

La funzione antigelo previene la formazione di ghiaccio nell'evaporatore a causa di un'eccessiva diminuzione della portata d'acqua. Per verificarne il funzionamento, misurare con un termometro la temperatura dell'acqua in uscita all'evaporatore; quindi alzare momentaneamente il punto di intervento del termostato, portandolo lentamente al valore indicato dal termometro e verificare il blocco dell'impianto.
Riportare quindi il termostato alla taratura precedente verificabile nella Tabella II.

MICROPROCESSOR

Microprocessor turns the compressor on or off depending on the cooling demand, by means of a sensor on the evaporator inlet.
In order to verify that it is working correctly, check with a contact thermometer on the evaporator inlet that the measured value corresponds to the one shown on the microprocessor display. Furthermore, check that the chiller stops when the chilled water set value less the differential band equals the inlet water temperature (see Table II); i.e. with 12°C set-point and 2°C differential band, the compressor will stop at 12°C and restart at 14°C.

ANTIFREEZE THERMOSTAT

The antifreeze function prevents the formation of ice on the evaporator when the water flow is too low. In order to check what it works correctly, measure the water temperature on the evaporator outlet with a thermometer; then slowly increase the antifreeze set-point up to the control thermostat set-point. At this point, check that the chiller is stopped by antifreeze alarm.
After this operation, please reset the antifreeze thermostat at the value reported on Table II.

Tabella II - Taratura degli organi di controllo e sicurezza

Organo di controllo		Attivazione	Differenziale	Reinserzione
Termostato di servizio (acqua refrigerata)	°C	12	2	automatica
Termostato di servizio (acqua calda)	°C	45	2	automatica
Termostato antigelo	°C	4	4	automatica
Pressostato alta pressione	bar	25	7.7	manuale
Pressostato di bassa pressione	bar	1.4	2.5	automatica
Termostato di sbrinamento		---	---	automatica
Termostato di fine sbrinamento		---	---	automatica

Table II - Setting of safety and control devices

Control device		Set point	Differential	Reset type
Control thermostat (chilled water)	°C	12	2	automatic
Control thermostat (warm water)	°C	45	2	automatic
Antifreeze thermostat	°C	4	4	automatic
High pressure switch	Bar	25	7.7	manual
Low pressure switch	Bar	1.4	2.5	automatic
Defrosting thermostat		---	---	automatic
End defrosting thermostat		---	---	automatic

TIMER ANTIRICICLO

È un dispositivo con la funzione di impedire frequenti avvii ed arresti del compressore.
È una funzione compresa nel microprocessore e permette l'avviamento del compressore dopo una su fermata solo quando sia trascorso un determinato periodo (5 minuti circa) dal precedente arresto.

ATTENZIONE:
Non modificare mai il valore di ritardo impostato in fabbrica: valori errati potrebbero causare seri danni all'unità.

TERMOSTATO DI SBRINAMENTO (solo GTP e PC)

È un dispositivo che segnala la necessità di effettuare l'operazione di sbrinamento. È una funzione compresa nel microprocessore.
Per verificarne il funzionamento, controllare che una volta che l'aria in uscita dall'evaporatore abbia raggiunto il valore di set-point, si attui lo sbrinamento entro 30 minuti.
Inoltre questa funzione gestisce anche la fine dell'operazione di sbrinamento.
Per verificarne il funzionamento, controllare che lo sbrinamento venga interrotto quando la pressione di condensazione raggiunge il valore di setpoint.

DELAY TIMER

The delay timer prevents the compressor from starting too frequently, caused by huntings of hydraulic circuit devices.
It is included in microprocessor regulation and enables the compressor to start, only after a certain period of time has passed since the previous stop (about 5 minutes).

ATTENTION:
Do not modify the delay time set by the factory: a wrong value could cause serious damage to the unit.

DEFROSTING THERMOSTAT (GTP and HP only)

This device indicates that the defrost procedure is needed. It is included in the microprocessor regulation.
In order to check if it is working correctly, verify that the defrosting procedure is activated within 30 minutes of the evaporator outlet temperature reaching the set-point value.
Furthermore, this function also ends the defrosting operation.
In order to check it is working correctly, verify that the defrosting procedure is ended when condensing pressure reaches the pressure switch set-point value.

10…Manutenzione e controlli periodici

GENERALITA'

È buona norma eseguire controlli periodici per verificare il corretto funzionamento dell'unità: tali operazioni dovrebbero essere sempre eseguite da personale qualificato provvisto di adeguate misure protettive secondo EN 378-3. **L'utilizzatore deve redigere il Log-Book di manutenzione della macchina secondo le prescrizioni della EN-378-4. Montair, secondo il disposto della norma citata, ha pieno diritto di accedere alle informazione contenute nel Log-Book, quando le sia richiesto intervento di manutenzione, collaudo o sostituzioni in garanzia. Il Logbook dovrà essere redatto secondo le indicazioni di EN378-2:2000 §11.5.2.**

- Verificare il funzionamento di tutte le apparecchiature di controllo e sicurezza come descritto (mensilmente).
- Controllare il serraggio dei morsetti elettrici sia all'interno del quadro elettrico che nelle morsettiere dei compressori. Devono essere periodicamente puliti i contatti mobili e fissi dei teleruttori e, qualora presentassero segni di deterioramento, vanno sostituiti (mensilmente).
- Controllare il serraggio delle viti di assemblaggio delle componenti elettriche (teleruttori, contattori, ecc…) all'interno del quadro elettrico. (mensilmente)
- Controllare la carica di refrigerante attraverso la spia del liquido (mensilmente).
- Verificare serraggio ed eventuali perdite dalle connessioni del circuito frigorifero e dei capillari (mensilmente).
- Verificare il livello dell'olio del compressore e che non vi siano perdite d'olio dal compressore (mensilmente).
- Verificare che non vi siano perdite d'acqua nel circuito idraulico (mensilmente).
- Se l'unità deve rimanere per un lungo periodo fuori servizio, scaricare l'acqua dalle tubazioni e dallo scambiatore di calore. Questa operazione è indispensabile qualora durante il periodo di fermata dell'unità si prevedono temperature ambiente inferiori al punto di congelamento del fluido utilizzato (tipica operazione stagionale).
- Controllare il riempimento automatico del circuito acqua (mensilmente).
- Controllare il corretto funzionamento del flussostato (mensilmente).
- Controllare i riscaldatori del carter dei compressori (mensilmente).

10…Maintenance and periodic checks

GENERAL

It is a good rule to execute periodic checks to verify the correct working of the unit: trained people must only do all such operations. Technicians must always wear protective garment as per EN 378-3.
The final user of the unit must keep a maintenance Logbook of the machinery by following prescriptions of EN 378-4. Montair is entitled to access information contained in the logbook when asked for servicing, testing or warranty replacements, by provisions of the cited regulation, and compiled as per obligations of EN378-2:2000 §11.5.2.

- Check that safety and control devices work correctly as previously described (monthly).
- Check that all the terminals on the electric board and on compressor are properly tightened. Periodic cleaning of the sliding terminals of the contacts should be done: if any signs of deterioration are found, please replace the contacts (monthly).
- Check that all the screws for assembling the electric devices are tight (contactors, relays, switches) in the electric box (monthly).
- Check refrigerant charge through the sight glass (monthly).
- Check for tightness and refrigerant leaks from all connections, caps and safety valves (monthly).
- Check the compressor oil level and presence of oil leakage from compressor (monthly).
- Check there is no water leakage in the hydraulic system (monthly).

- If the unit is likely to be stopped for a long period, the hydraulic circuit should be emptied from all the pipes and heat exchanger. This operation is compulsory if, during the seasonal stop, the ambient temperature is expected to go below freezing point of the mixture used (typical seasonal operation).
- Check automatic water filling circuit (monthly).
- Check proper working of the flow switch (monthly).
- Check compressor crankcase heaters (monthly).

- Effettuare la pulizia dei filtri metallici nelle tubazioni idrauliche (mensilmente).
- Effettuare la pulizia della batteria alettata e dei filtri metallici (opzione), tramite aria compressa in senso inverso al passaggio dell'aria. Se il filtro metallico fosse completamente intasato, agire con un getto d'acqua (mensilmente).
- Controllare sulla spia del liquido l'indicatore di umidità (verde=secco, giallo=umido); se l'indicatore non fosse verde sostituire le cartucce del filtro deidratore (ogni 4 mesi).
- Controllare lo stato, il fissaggio e il bilanciamento delle ventole (ogni 4 mesi).
- Controllare la silenziosità della macchina, vibrazioni anomale dei ventilatori, del compressore ed altre parti in movimento (ogni 4 mesi).
- Controllare lo stato superficiale delle parti metalliche, rimuovere ruggine e verniciare (ogni 4 mesi).

- Clean the metal filters on water pipes (monthly).
- Clean the finned coil and the metal filters (option) with compressed air in the opposite direction of the airflow. If filters are completely clogged, clean them with a water jet (monthly).

- Check the colour of the sight glass core (green=dry, yellow=humidity presence): if it is yellow, change the refrigerant filter (every 4 months).
- Check mounting of fan blades and their balancing (every 4 months).
- Check that the unit is not too noisy, abnormal vibrations from fans, compressor and other moving parts (every 4 months)

- Check the superficial surfaces of metal parts, remove rust and repaint (every 4 months)

RIPARAZIONI DEL CIRCUITO FRIGORIFERO

Nel caso si fossero effettuate riparazioni del circuito frigorifero, si devono eseguire le seguenti operazioni:

- prova di tenuta,
- vuoto ed essiccamento del circuito frigorifero,
- carica di refrigerante.

COOLING CIRCUIT REPAIRS

If the cooling circuit must be repaired, the following operations must be carried out:

- refrigerant leakage check
- vacuum and drying of cooling circuit
- refrigerant charge

ATTENZIONE
Tali operazioni devono essere sempre eseguite da personale qualificato adeguatamente protetto. Prima di effettuare qualsiasi intervento sull'unità, assicurarsi di aver tolto l'alimentazione elettrica.

ATTENTION:
Above operations must be carried out by qualified and authorized service people. Before any intervention, switch-off the main switch power supply.

PROVA DI TENUTA

Caricare il circuito con azoto anidro tramite bombola munita di riduttore, fino a raggiungere la pressione di 15 bar.
Eventuali perdite dovranno essere individuate tramite cercafughe. Se durante la prova si sono individuate fughe, scaricare il circuito fino alla pressione atmosferica prima di eseguire le saldature con lega L-Ag45Sn (DIN-8513), Ag104 (EN-1044).

REFRIGERANT LEAKAGE CHECK

The refrigerant circuit must be pressurised with anhydrous nitrogen by using a gas cylinder with a pressure-reducing valve, until 15 bars pressure is reached.
Any possible leakage must be sought with a leak finder. If any leakages are found, discharge the circuit until atmospheric pressure, before welding with brazing alloy L-Ag45Sn (DIN-8513), Ag104 (EN-1044).

ATTENZIONE:
Non usare ossigeno al posto dell'azoto, in quanto si correrebbe il pericolo di esplosioni.

ATTENTION: Never use oxygen instead of nitrogen: explosions may occur.

VUOTO ED ESSICCAMENTO DEL CIRCUITO FRIGORIFERO

Per ottenere il vuoto spinto nel circuito frigorifero, è necessario disporre di una pompa ad alto grado di vuoto, in grado di raggiungere 1.4 hPa di pressione assoluta con una portata di 30 l/min. Quando l'apertura del circuito è di durata molto breve, disponendo di tale pompa, è normalmente sufficiente una sola operazione di vuoto fino alla pressione assoluta di 1.4 hPa.
Quando non si dovesse avere a disposizione una simile pompa a vuoto, o quando il circuito è rimasto aperto per lunghi periodi, si raccomanda vivamente di seguire il metodo della triplice evacuazione. Tale metodo è anche indicato quando vi fosse presenza di umidità nel circuito.
La pompa del vuoto va collegata alle prese di carica. La procedura cui attenersi è la seguente:

- Evacuare il circuito fino ad una pressione inferiore a 2.7 hPa assoluti: a questo punto introdurre nel circuito Azoto fino ad una pressione relativa di circa 1 bar.
- Ripetere nuovamente l'operazione descritta al punto precedente, raggiungendo comunque la pressione assoluta inferiore a 2.7 hPa.
- Ripetere l'operazione descritta al punto precedente per la terza volta cercando, in questo caso, di raggiungere il vuoto più spinto possibile.

Con questa procedura è possibile eliminare fino al 99% dei gas incondensabili ed umidità.

CARICA DI REFRIGERANTE

- Collegare la bombola di gas refrigerante alla presa di carico SAE maschio posta sulla linea del liquido, lasciando uscire un po' di gas per eliminare l'aria nel tubo di collegamento.
- eseguire la carica in forma liquida sino a introdurre il 75% della carica totale.
- Collegarsi ora alla presa di carico sulla linea di aspirazione completare la carica sino a che sulla spia del liquido non appaiano più bolle e siano raggiunti i valori di surriscaldamento e sottoraffreddamento prescritti.

VACUUM AND DRYING OF COOLING CIRCUIT

In order to obtain a high vacuum in the refrigerant circuit, it is necessary to operate with a high-grade vacuum pump, able to reach 1.4 hPa absolute pressure with a refrigerant flow of 30 l/min. When the circuit is opened for a short time, only one vacuum cycle is normally required with this kind of pump, until 1.4 hPa absolute pressure is reached.
Should this kind of vacuum pump not be available, or when the circuit has been opened for a long time, it is highly recommended to follow a triple evacuation method. This method is also recommended when it is sure that there is humidity in the circuit.

The vacuum pump must be connected to the charging valves. Follow the procedure as described below:

- Evacuate the circuit until 2.7 hPa absolute pressure is reached, then, charge the circuit with Nitrogen until a relative pressure of about 1 bar is reached.
- Repeat the above described procedure once again, however reaching an absolute pressure lower than 2.7 hPa.

- Repeat the above described procedure a third time, trying to vacuum as much as possible.

With this procedure it is possible to evacuate 99% incondensable substances easily

REFRIGERANT CHARGE

- Connect the refrigerant gas cylinder to ¼ SAE male charging valve on the liquid line, discharging a little refrigerant gas in order to evacuate the air on the connecting pipe

- Charge the circuit with liquid refrigerant until 75% of total charge is reached
- At this point, connect the refrigerant cylinder to the suction line charging valve and complete the charge until no more bubbles appear on the liquid line sight glass and nominal operating superheating and subcooling are reached.

11…Allegati

DISEGNO DIMENSIONALE

SCHEMA FRIGORIFERO

SCHEMA ELETTRICO

11…Attachments

DIMENSIONAL DRAWING

REFRIGERANT SCHEME

ELECTRICAL DRAWING

12…Ricerca guasti

Nelle pagine seguenti sono elencate le più comuni cause che possono provocare il blocco del gruppo frigorifero, o quantomeno un funzionamento anomalo.
La suddivisione viene fatta in base a sintomi facilmente individuabili. Per quanto concerne i possibili rimedi, si raccomanda un'estrema attenzione nelle operazioni che si intendono eseguire: un'eccessiva sicurezza può causare incidenti anche gravi a persone esperte e non esperte, per cui si consiglia, **una volta individuata la causa, di richiedere l'intervento di tecnici qualificati.**

12…Troubleshooting

In the following pages we analyse the most common troubles that can cause the unit to stop or at least incorrect operation.
The various sections have been adopted on the basis of easily recognisable symptoms. As far as possible remedies are concerned, extreme care should be taken when carrying out the actions decided upon. Excessive confidence may cause serious accidents to experienced and unexperienced people.
It is advisable, once the cause is detected, to contact your servicing people or trained people. (*English language troubleshooting after Italian*)

Sintomo	Funzionamento		Causa probabile	Possibile rimedio
	Raff.	Risc.		
A) Il gruppo non si avvia	■	■	Collegamento difettoso o contatti aperti	Verificare il voltaggio e chiudere i contatti
	■	■	Mancanza dei consensi esterni	Controllare il funzionamento delle pompe di circolazione acqua, dei flussostati, sfiatare l'impianto; controllare altri eventuali consensi esterni
	■	■	Timer antiriciclo attivo	Attendere 5 minuti
	■	■	Mancanza del consenso del termostato di servizio	Impianto in temperatura, mancanza di richiesta; verificare la taratura ed il funzionamento
	■	■	Mancanza del consenso del termostato antigelo	Verificare la taratura ed il funzionamento
	■	■	Intervento dei relè termici dei ventilatori	Si veda il punto F
	■	■	Mancanza del consenso di un dispositivo di sicurezza	Si vedano i punti D-E
	■	■	Compressore difettoso	Si veda il punto B
B) Un compressore non parte	■	■	Compressore bruciato o grippato	Sostituire il compressore
	■	■	Teleruttore del compressore diseccitato	Controllare la tensione ai capi della bobina del compressore e la continuità della bobina stessa
	■	■	Circuito di potenza aperto	Ricercare la causa di intervento della protezione; chiudere automatico compressore

Sintomo	Funzionamento		Causa probabile	Possibile rimedio
	Raff.	Risc.		
C) Il compressore si avvia e si arresta ripetutamente	■	■	Intervento del pressostato di bassa pressione	Vedere punto E
	■	■	Teleruttore del compressore difettoso	Verificare ed eventualmente sostituire
	■	■	Compressore difettoso	Controllare ed eventualmente sostituire. Si veda il punto B
	■	■	Mancanza di gas refrigerante	Si veda il punto G
D) Un compressore non parte per l'intervento del pressostato di alta pressione	■	■	Pressostato fuori uso	Verificare e sostituire
	■	■	Carica di refrigerante eccessiva	Scaricare il gas in eccesso
	■		Filtri metallici del condensatore intasati. Portata aria troppo bassa	Pulire i filtri con aria compressa.
	■		Ventilatori del condensatore non funzionanti	Si veda il punto F
	■		Ventilatori del condensatore ruotano in senso inverso	Si veda il paragrafo apposito
		■	Pompa di circolazione dell'acqua difettosa	Controllare la pompa ed eventualmente sostituirla
		■	Pressostato di fine sbrinamento fuori uso	Verificare e sostituire
	■	■	Presenza di gas incondensabili nel circuito frigorifero	Ricaricare il circuito dopo averlo scaricato e messo sotto il segno
	■	■	Filtro del refrigerante intasato	Verificare e sostituire

Sintomo	Funzionamento		Causa probabile	Possibile rimedio
	Raff.	Risc.		
C) Il compressore si avvia e si arresta ripetutamente	■	■	Intervento del pressostato di bassa pressione	Vedere punto E
	■	■	Teleruttore del compressore difettoso	Verificare ed eventualmente sostituire
	■	■	Compressore difettoso	Controllare ed eventualmente sostituire. Si veda il punto B
	■	■	Mancanza di gas refrigerante	Si veda il punto G
D) Un compressore non parte per l'intervento del pressostato di alta pressione	■	■	Pressostato fuori uso	Verificare e sostituire
	■	■	Carica di refrigerante eccessiva	Scaricare il gas in eccesso
	■		Filtri metallici del condensatore intasati. Portata aria troppo bassa	Pulire i filtri con aria compressa. Si veda paragrafo apposito
	■		Ventilatori del condensatore non funzionanti	Si veda il punto F
	■		Ventilatori del condensatore ruotano in senso inverso	Si veda il paragrafo apposito
		■	Pompa di circolazione dell'acqua difettosa	Controllare la pompa ed eventualmente sostituirla
		■	Pressostato di fine sbrinamento fuori uso	Verificare e sostituire
	■	■	Presenza di gas incondensabili nel circuito frigorifero	Ricaricare il circuito dopo averlo scaricato e messo sotto il segno
	■	■	Filtro del refrigerante intasato	Verificare e sostituire

Sintomo	Funzionamento		Causa probabile	Possibile rimedio
	Raff.	Risc.		
E) Un compressore non parte per l'intervento del pressostato di bassa pressione	■	■	Pressostato fuori uso	Verificare e sostituire
	■	■	Macchina completamente scarica	Si veda il punto G
		■	Filtri metallici dell'evaporatore intasati. Portata aria troppo bassa	Pulire i filtri con aria compressa. Si veda paragrafo apposito
	■		Pompa di circolazione dell'acqua difettosa	Controllare la pompa ed eventualmente sostituirla
		■	Presenza di brina sulla batteria evaporante	Si veda il punto L
		■	Ventilatori dell'evaporatore non funzionanti	Si veda il paragrafo apposito
	■	■	Filtro del refrigerante intasato	Verificare e sostituire
	■	■	Rubinetto sulla linea del liquido non completamente aperto	Verificare ed eventualmente aprire completamente
	■	■	Valvola termostatica non funziona completamente	Verificare, pulire o eventualmente sostituire
F) I ventilatori non si avviano	■	■	Teleruttore dei ventilatori diseccitato	Controllare la tensione ai capi della bobina del teleruttore e la continuità della bobina stessa
	■	■	Intervento dei relè termici dei ventilatori	Controllare l'isolamento tra gli avvolgimenti e tra gli stessi e la massa
	■	■	Motore ventilatore difettoso	Controllare ed eventualmente sostituire
	■	■	Connessioni errate	Controllare e fissare
G) Mancanza di gas	■	■	Perdita nel circuito frigorifero	Controllare il circuito frigorifero con cercafughe dopo aver messo in pressione il circuito a circa 4 bar. Riparare, fare il vuoto ed eseguire la carica. Si veda il paragrafo apposito.

Sintomo	Funzionamento		Causa probabile	Possibile rimedio
	Raff.	Risc.		
H) Il gruppo funziona senza mai arrestarsi	■	■	Mancanza di gas refrigerante	Si veda il punto G
	■	■	Errata taratura del termostato di funzionamento o sua rottura	Verificare la taratura ed eventualmente sostituire il termostato
	■	■	Carico termico eccessivo	Ridurre il carico termico
	■	■	Compressore non dà la resa frigorifera prevista	Controllare, sostituire o revisionare
	■	■	Filtro del liquido intasato	Pulire o sostituire
I) Il gruppo funziona regolarmente ma con capacità insufficiente	■	■	Carica di refrigerante scarsa	Si veda il punto G
	■	■	Presenza di umidità nel circuito frigorifero	Sostituire il filtro ed eventualmente essiccare e ricaricare il circuito
	■	■	Valvola solenoide tra condensatore di recupero e batteria diseccitata	Controllare l'alimentazione e la bobina della valvola ed eventualmente sostituire la valvola
L) Il ciclo di sbrinamento non viene mai attuato		■	Valvola solenoide tra condensatore di recupero e batteria diseccitata	Controllare l'alimentazione e la bobina della valvola ed eventualmente sostituire la valvola
	■	■	Il termostato di sbrinamento è fuori uso o ha un errato valore di taratura	Verificare e sostituire se difettoso o modificare il valore di taratura
M) Rumori anomali nel sistema	■	■	Vibrazione dei tubi	Staffare i tubi
	■	■	Compressore rumoroso	Verificare ed eventualmente sostituire.
	■	■	Valvola termostatica rumorosa	Controllare l'alimentazione e la bobina della valvola ed eventualmente sostituire la valvola
	■	■	I pannelli vibrano	Fissare correttamente

Problem	Operating mode		Possible cause	Corrective action
	Cooling	Heating		
A) Unit does not start	■	■	Connection failure or open contacts	Check the voltage and close the contacts
	■	■	External devices do not allow start up	Check the correct operation of chilled water pumps, flow switches, vent the circuit; check any other control devices
	■	■	Delay timer working	Wait for 5 minutes
	■	■	Control thermostat is opened	Plant on temperature, no cooling demand; check the setting and the operation
	■	■	Antifreeze thermostat is opened	Check the setting and the operation
	■	■	Thermal relays of the fans are opened	See point F
	■	■	A safety device is opened	See points D-E
	■	■	Compressor failure	See point B
B) Compressor does not start	■	■	Compressor: burnt or seized	Replace the compressor
	■	■	Compressor remote switch not energised	Check the voltage of compressor coil and its continuity
	■	■	Power circuit is open	Close the switch after having checked the cause.

Problem	Operating mode		Possible cause	Corrective action
	Cooling	Heating		
C) Compressor starts and stops continuously	■	■	Low pressure switch is opened	See point E
	■	■	Compressor remote switch failure	Check and replace if necessary
	■	■	Faulty compressor	Check and replace if necessary, .See point B
	■	■	Lack of refrigerant	See point G
D) Compressor does not start when high pressure switch is opened	■	■	High pressure switch faulty	Check and replace
	■	■	Excessive refrigerant charge	Discharge excessive refrigerant
	■		Condensing coil metallic filters are clogged. Too low air flow	Clean the filters with compressed air. See relevant paragraph .
	■		Condensing fans are not working	See point F
	■		Condensing fans are rotating in reverse speed	See relevant paragraph.
		■	Faulty water pump	Check the pump and replace if necessary
		■	Defrosting pressure switch faulty	Check and replace
	■	■	Presence of incondensable fluids in the cooling circuit	Discharge the circuit, obtain vacuum and recharge the unit. See relevant paragraph.
	■	■	Refrigerant filter is clogged	Check and replace

Problem	Operating mode		Possible cause	Corrective action
	Cooling	Heating		
E) Compressor does not start when low pressure switch is opened	■	■	Low pressure switch is faulty	Check and replace
	■	■	Complete lack of refrigerant	See point G
		■	Evaporating coil metallic filters are clogged. Too low air flow	Clean the filters with compressed air. See relevant paragraph
	■		Faulty water pump	Check the pump and replace if necessary
		■	Presence of ice on the evaporating coil	See point L
		■	Evaporating fans are not working	See relevant paragraph.
	■	■	Refrigerant filter is clogged	Check and replace
	■	■	Liquid line shut-off valve not fully opened	Check and, open completely if necessary
	■	■	Thermostatic valve is not working properly	Check, clean and replace if necessary
F) Fans do not start	■	■	Remote switch of the fans is not energised	Check the voltage of remote switch coil and its continuity
	■	■	Thermal relays of the fans are opened	Check fan motor winding insulation
	■	■	Fan motor is faulty	Check and, if necessary, replace
	■	■	Wrong connection	Check and tighten
G) Lack of refrigerant	■	■	Leakage in the cooling circuit	Check the cooling circuit with a leak finder (pressurise the circuit to 4 bar). Repair, obtain vacuum and recharge. See relevant paragraph

Problem	Operating mode		Possible cause	Corrective action
	Cooling	Heating		
H) The chiller works without stopping	■	■	Lack of refrigerant	See point G
	■	■	Operating thermostat does not work or has a wrong setting	Check the setting and replace the thermostat if necessary
	■	■	Excessive thermal load	Reduce the thermal load
	■	■	Compressor is not achieving the foreseen cooling capacity	Compressor is not achieving the foreseen cooling capacity
	■	■	Refrigerant filter is clogged	Clean or replace
I) The chiller is working regularly, but at low capacity	■	■	Low refrigerant charge	See point G
	■	■	Presence of humidity in the cooling circuit	Replace the filter and, if necessary, dry and recharge the circuit
	■	■	The solenoid valve between the heat recovery exchanger and the finned coil is not energised	Check the valve coil and replace it if faulty
L) Defrosting procedure is never actuated		■	The solenoid valve between the heat recovery exchanger and the finned coil is not energised	Check the valve coil and replace it if faulty
	■	■	Defrosting thermostat is faulty or has a wrong setting value	Check and replace it if faulty, otherwise modify the setting value
M) Abnormal noise in the system	■	■	Pipe vibration	Support piping
	■	■	Noisy compressor	Check and, if necessary, replace.
	■	■	Noisy expansion valve	Check and add refrigerant
	■	■	The panels vibrate	Install correctly

13…Politica di Garanzia

Montair Srl garantisce che tutti i materiali e il montaggio sono esenti da difetti di qualità. Garantiamo il refrigeratore per un periodo di cinque (5) anni per le parti non mobili, tranne il filtro; per 1 (un) anno per i dispositivi mobili o attivi e per i componenti del circuito frigorifero una volta installato e funzionante nelle seguenti circostanze:

1. Variazione di tensione inferiore a ±5% dalla tensione nominale di targa.
2. Variazione di frequenza inferiore a ±3Hz dalla frequenza nominale di targa.
3. La temperatura ambientale non deve eccedere 40°C.
4. Capacità di raffreddamento massima non ecceduta.
5. L'unità non deve essere riaccesa entro tre minuti dopo uno spegnimento intenzionale o accidentale.
6. Conformità a tutte le istruzioni d'installazione, di manutenzione e di funzionamento, come fornite.

Montair Srl non si assume responsabilità oltre la sostituzione o la riparazione dei componenti difettosi. Questa garanzia non copre:

- ✓ Lavoro o risarcimento per lavoro di rimozione o installazione di qualsiasi parte garantita, eccetto presso la nostra officina
- ✓ Uso apparecchiatura per scopi o condizioni di gestione diverse da quelle di progetto
- ✓ Funzionamento in condizioni ambientali difficili, oleose, corrosive o altre anormali, senza la filtrazione adeguata, rivestimenti protettivi
- ✓ Danneggiamento del sistema refrigerante derivante dal funzionamento continuo con filtri sporchi/bloccati
- ✓ Refrigerante diverso da quello indicato
- ✓ Modifica o abuso da parte del cliente
- ✓ Danni da trasporto o altri incidenti
- ✓ Ogni altra circostanza derivante dalla mancanza di conformità alle specifiche

Qualsiasi parte si dimostri difettosa durante il suddetto periodo di garanzia, il cliente può ritornare a proprie spese il refrigeratore difettoso a Montair Srl per la riparazione gratuita.
Contattate Montair Srl per informazioni dettagliate. La modifica del cliente al prodotto annulla questa garanzia.
L'acquirente si assume la responsabilità del collegamento dell'unità all'impianto di terra e l'installazione in conformità con le norme elettriche locali e nazionali.

13…Warranty Policy

Montair Srl warrants that all material and workmanship are free of defects in quality. We guarantee the Chiller for a period of five (5) years for non-operating parts, except for the filter; for 1 (one) year for the moving or active devices, and for the refrigerant components when installed and operated under the following conditions:

1. Voltage variation no greater than ± 5% from ID plate rating.
2. Frequency variation no greater than ± 3 Hz from ID plate rating.
3. Ambient temperature must not exceed 40°C.
4. Maximum cooling capacity not to exceed rating.
5. The unit must not be restarted for a period of three minutes after intentional or accidental shut-off.
6. Compliance to all installation, maintenance and operating instructions, as supplied.

Montair Srl assumes no liability beyond the repair or replacement faulty components.
This warranty does not cover:

- ✓ Labour or reimbursement for labour for removal or installation of any warranted part, except at Montair's
- ✓ Use of equipment for other than its designed purpose or operating conditions
- ✓ Operation in harsh, oily, corrosive or other abnormal environmental conditions, without the proper filtration, sealing, protective coatings
- ✓ Damage to system resulting from continuous operation with dirty / clogged filters
- ✓ Use of refrigerant other than designated
- ✓ Customer modification or abuse
- ✓ Shipping damage or other accident
- ✓ Any and all conditions resulting from non-compliance with the preceding operating conditions

Should any part prove defective within the above warranty period, the customer may return the defective chiller that is under warranty to Montair Srl for repair at no charge.
Please contact Montair Srl for detailed information.
Customer modification of any Montair product voids this warranty. The purchaser assumes the responsibility of grounding the unit and installing it in accordance with local electrical and safety codes, as well as the National Electric Code.

Questa garanzia costituisce l'intera garanzia riguardo al PRODOTTO E SOSTITUISCE TUTTE LE ALTRE, ESPRESSE O IMPLICITE, COMPRESE TUTTE LE GARANZIE DI EVENTUALE RIVENDIBILITÁ E IDONEITÀ PER SCOPI SPECIFICI. IN NESSUN CASO MONTAIR SRL È RESPONSABILE D'ALCUN DANNO DI QUALUNQUE NATURA.

Per facilitare la gestione delle garanzie, vi preghiamo di fornirci i particolari precisi del difetto (con la foto, se possibile) insieme all'indicazione del modello e del numero di serie dell'unità.

14... Standard Applicabili e regolamenti tecnici

il refrigeratore è stato sviluppato, progettato, montato e sottoposto a controllo finale in conformità con i seguenti standard europei e regolamenti:

- ✓ EN 60 335 Sicurezza dei dispositivi elettrici
- ✓ DIN 8975 Requisiti tecnici inerenti alla sicurezza dei sistemi di refrigerazione
- ✓ 89/392/EEC Direttiva macchine
- ✓ 91/368/EEC
- ✓ 93/44/EEC
- ✓ 93/68/EEC
- ✓ 89/336/EEC Direttiva EMC
- ✓ 91/263/EEC
- ✓ 92/31/EEC
- ✓ 72/23/EEC Direttiva per la bassa tensione
- ✓ 97/23/EEC Direttiva recipienti in pressione

This express warranty constitutes the entire warranty with respect to the PRODUCT and IS IN LIEU OF ALL OTHERS, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY AND WARRANTY OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. IN NO EVENT MONTAIR SRL IS RESPONSIBLE FOR ANY CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY NATURE WHATSOEVER.

To facilitate warranty-claim settlement, please supply us with precise details of the defect (with photo, if possible) along with details of model designation and the unit serial number.

14...Applicable Standards and Regulations

The Chiller were developed, designed, installed and subjected to final inspection in accordance with the following European standards and regulations:

- ✓ EN 60 335 Safety of electrical appliances
- ✓ DIN 8975 Technical requirements pertaining to the safety of refrigeration systems
- ✓ 89/392/EEC Machine Directive
- ✓ 91/368/EEC
- ✓ 93/44/EEC
- ✓ 93/68/EEC
- ✓ 89/336/EEC EMC Directive
- ✓ 91/263/EEC
- ✓ 92/31/EEC
- ✓ 72/23/EEC Low Voltage Directive
- ✓ 97/23/EEC Pressure equipment directive

15… Avvertenze su sostanze potenzialmente tossiche

IDENTIFICAZIONE DEL TIPO DI FLUIDO FRIGORIGENO IMPIEGATO

R134a
- 1, 1, 1, 2 - Tetrafluoroetano (HFC 134a)
  100% in peso
  CAS N°: 000811-97-2

R407c
- Difluorometano (HFC 32)
  23% in weight
  CAS N°: 000075-10-5
- Pentafluoroetano (HFC 125)
  25% in weight
  CAS N°: 000354-33-6
- 1, 1, 1, 2 - Tetrafluoroetano (HFC 134a)
  52% in weight
  CAS N°: 000811-97-2

Per informazioni su altri refrigeranti contattate il nostro ufficio tecnico.

IDENTIFICAZIONE DEL TIPO DI OLIO IMPIEGATO

L'olio di lubrificazione impiegato è del tipo polioliestere, ma comunque verificare le indicazioni che si trovano sulla targhetta posta sul compressore.

ATTENZIONE
Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche del fluido frigorigeno e dell'olio impiegati si rimanda alle schede tecniche di sicurezza disponibili presso i produttori di refrigerante e di lubrificante.

INFORMAZIONI ECOLOGICHE PRINCIPALI SUL TIPO DI FLUIDO FRIGORIGENO IMPIEGATO

- Persistenza e degradazione

Si decompone con relativa rapidità nell'atmosfera inferiore (troposfera). I prodotti di decomposizione sono altamente disperdibili e quindi hanno una concentrazione molto bassa. Non influenza lo smog fotochimico (cioè non rientra tra i composti organici volatili VOC - secondo quanto stabilito dall'accordo UNECE). I fluidi R32, R125 e R134a non distruggono l'ozono. Queste sostanze sono regolamentate dal Protocollo di Montreal (revisione del 1992).

- Effetti sul trattamento degli effluenti

Gli scarichi di prodotto rilasciati all'atmosfera non provocano contaminazione delle acque a lungo termine.

- Controllo dell'esposizione / protezione individuale

Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi e la faccia.

15…Warning about potentially toxic substances

IDENTIFICATION OF THE TYPE OF REFRIGERANT EMPLOYED

R134a
- 1, 1, 1, 2 - Tetrafluoroethane (HFC 134a)
  100% in weight
  CAS N°: 000811-97-2

R407c
- Difluoromethane (HFC 32)
  23% in weight
  CAS N°: 000075-10-5
- Pentafluoroethane (HFC 125)
  25% in weight
  CAS N°: 000354-33-6
- 1, 1, 1, 2 - Tetrafluoroethane (HFC 134a)
  52% in weight
  CAS N°: 000811-97-2

More information on refrigerants by contacting our technical office.

IDENTIFICATION OF THE OIL EMPLOYED

The oil employed in our units is a polyolester lubricant, but in any case verify the indications printed on the plate, placed on the compressor.

WARNING
For further information regarding the characteristics of the refrigerant and lubricant employed. Please refer to safety information sheets available from the refrigerant and lubricant manufacturers.

MAIN ECOLOGICAL INFORMATION REGARDING THE TYPE OF REFRIGERANT EMPLOYED

- Persistence and degradation

The product decomposes relatively quickly in the lower atmosphere (troposphere). Decomposition by-products are highly dispersible and therefore are not very concentrated. The product does not affect photochemical smog (therefore it is not classified as a VOC, volatile organic compound, in compliance with UNECE agreement). R32, R125 and R134a do not destroy ozone layer. These substances are regulated by Montreal Protocol (1992 Revision).

- Effects on effluent treatment

Waste products released into the atmosphere do not provoke long-term water contamination.

- Exposure control/personal protection

Wear protective clothing and gloves. Protect the eyes and face.

- Limiti di esposizione professionale a lungo termine (LTEL): LTEL 1.000 (ppm) pari a 3.500 (mg/m3)
- Manipolazione

Evitare l'inalazione di elevate concentrazioni di vapore. Le concentrazioni atmosferiche devono essere ridotte al minimo e mantenute al minimo livello, al di sotto del limite di esposizione professionale. I vapori sono più pesanti dell'aria, quindi è possibile la formazione di concentrazioni elevate vicino al suolo dove la ventilazione generale è scarsa. In questi casi, assicurare adeguata ventilazione. Evitare il contatto con fiamme libere e superfici calde perché si possono formare prodotti di decomposizione irritanti e tossici. Evitare il contatto tra liquido e gli occhi o la pelle.

- Misure in caso di fuoriuscita accidentale

Assicurare un'adeguata protezione personale (con l'impiego di mezzi di protezione per le vie respiratorie) durante l'eliminazione degli spandimenti. Se le condizioni sono sufficientemente sicure, isolare la fonte della perdita. In presenza di spandimenti di modesta entità, lasciare evaporare il materiale a condizione che vi sia una ventilazione adeguata. Nel caso di perdite di entità rilevante, ventilare adeguatamente la zona. Contenere il materiale versato con sabbia, terra o altro materiale assorbente idoneo. Impedire che il liquido penetri negli scarichi, nelle fognature, negli scantinati e nelle buche di lavoro, perché i vapori possono creare un'atmosfera soffocante.

INFORMAZIONE SUI PERICOLI INELIMINABILI: INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE SUL TIPO DI FLUIDO FRIGORIGENO IMPIEGATO

- Inalazione

Concentrazioni atmosferiche elevate possono causare effetti anestetici con possibile perdita di coscienza. Esposizioni prolungate possono causare anomalie del ritmo cardiaco e provocare morte improvvisa. Concentrazioni più elevate possono causare asfissia a causa del contenuto d'ossigeno ridotto dell'atmosfera.

- Contatto con la pelle

Gli schizzi di liquido nebulizzato possono provocare ustioni da gelo. È improbabile che sia pericoloso per l'assorbimento cutaneo. Il contatto ripetuto o prolungato può causare la rimozione del grasso cutaneo, con conseguenti secchezza, screpolatura e dermatite.

- Long-term professional exposure limits (LTEL): LTEL 1,000 (ppm) equal to 3,500 (mg/m3)
- Handling

Avoid inhaling high concentrations of vapour. Atmospheric concentration must be reduced to a minimum and maintained at this minimum level, well beneath the professional exposure limits. Vapour is heavier than air, and thus hazardous concentrations may form close to the floor, where overall ventilation may be poor. In this case, ensure adequate ventilation. Avoid contact with naked flames and hot surfaces, which could lead to the formation of irritating and toxic decomposition by-products. Do not allow the liquid to come into contact with the eyes or skin.

- Procedure in case of accidental refrigerant emission

Ensure adequate personal protection (using means of respiratory protection) during clean-up operations. If conditions are sufficiently safe, isolate the source of the leak. If the entity of the spill is limited, allow the material to evaporate on condition that adequate ventilation can be ensured. If the spill is considerable, ventilate the area adequately. Contain the spilt material using sand, soil, or any other suitable absorbent material.
Prevent the liquid from entering any discharge pipes, drains, sewers, underground facilities or manholes because suffocating vapours may form.

INFORMATION ABOUT IRREMOVABLE HAZARDS: GENERAL TOXICOLOGICAL INFORMATION ABOUT THE TYPE OF REFRIGERANT EMPLOYED

- Inhalation

High atmospheric concentrations may cause anaesthetic effects with possible loss of consciousness. Prolonged exposure may lead to an irregular heart beat and provoke sudden death. Higher concentrations may cause asphyxia due to the oxygen reduction created in the atmosphere.

- Skin contact

Splashes of atomised liquid may provoke frostbite. The product is probably not hazardous if absorbed through the skin. Repeated or prolonged contact may remove natural skin oils, with consequent dryness, cracking and dermatitis.

- Contatto con gli occhi

Spruzzi di liquido possono provocare ustioni da gelo.

- Ingestione

Altamente improbabile, ma se si verifica può provocare ustioni da gelo.

MISURE DI PRIMO SOCCORSO

- Inalazione

Allontanare l'infortunato dall'esposizione e tenerlo al caldo e al riposo. Se necessario, somministrare ossigeno. Praticare la respirazione artificiale se la respirazione si è arrestata o dà segni di arrestarsi. In caso di arresto cardiaco effettuare massaggio cardiaco esterno. Richiedere assistenza medica.

- Contatto con la pelle

In caso di contatto con la pelle, lavarsi immediatamente con acqua tiepida. Far sgelare con acqua le zone interessate. Togliere gli indumenti contaminati. Gli indumenti possono aderire alla pelle in caso di ustioni da gelo. Se si verificano sintomi di irritazioni o formazioni di vesciche, richiedere assistenza medica.

- Contatto con gli occhi

Lavare immediatamente con soluzione per lavaggio oculare o acqua pulita, tenendo scostate le palpebre, per almeno dieci minuti. Richiedere assistenza medica.

- Ingestione

Non provocare il vomito. Se l'infortunato è cosciente far sciacquare la bocca con acqua e far bere 200-300 ml d'acqua. Richiedere immediata assistenza medica.

- Ulteriori cure mediche

Trattamento sintomatico e terapia di supporto quando indicato. Non somministrare adrenalina e farmaci simpaticomimetici similari in seguito ad esposizione, per il rischio di aritmia cardiaca.

- Eye contact

Splashes of liquid may provoke frostbite.

- Ingestion

While highly improbable, ingestion may provoke frostbite.

FIRST AID MEASURES

- Inhalation

Move the injured person away from the exposure area. Keep him/her warm and allow him/her to rest. Administer oxygen if necessary. Attempt artificial respiration if breathing has stopped or shows signs of stopping. In case of cardiac arrest, attempt an external cardiac massage and seek medical assistance.

- Skin contact

In the case skin contact, wash immediately with warm water. Thaw affected areas with water. Remove contaminated clothing. Clothing may stick to the skin in the case of frostbite. If irritation, swellings or blisters appear, seek medical assistance.

- Eye contact

Wash immediately with an eye bath solution or clean water. Hold the eyelids away from the eyes for at least ten minutes. Seek medical assistance.

- Ingestion

Do not induce vomit. If the injured person is conscious, rinse his/her mouth with water and make him/her drink 200-300 ml of water. Seek immediate medical assistance.

- Further medical care

Treat symptoms and carry out support therapy as indicted. Do not administer adrenalin or similar sympathomimetic drugs following exposure; there is a risk that these may induce cardiac arrhythmia.

16... Manutenzione straordinaria

Il vostro rivenditore può offrire un contratto economico relativo a servizi che riguardano i controlli stagionali. Chiedete ulteriori particolari.

PER MEMORIA
Registri il modello, il prodotto ed i numeri di serie della vostra nuova apparecchiatura negli spazi forniti. Queste informazioni, con gli altri riferimenti richiesti, saranno necessarie se richiedete informazioni o servizi.

DATI dell'INSTALLAZIONE
Data installazione _____
Nome installatore _____
Indirizzo _____
Città _____
Codice Postale_____
Telefono _____

UNITÁ:
Modello _____
Numero di serie _____

16...Regular dealer maintenance

Your dealer may offer an economical service contract that covers seasonal inspections. Ask for further details.

FOR THE RECORD
Record the model, product, and serial numbers of your new equipment in the spaces provided. This information, along with the other ready-reference facts requested, will be necessary should you ever require information or service.

INSTALLATION DATA
Date Installed_____
Dealer Name_____
Address_____
City_____
Zip code _____
Telephone_____

UNIT:
Model Type. _____
Serial No. _____

NOTE: